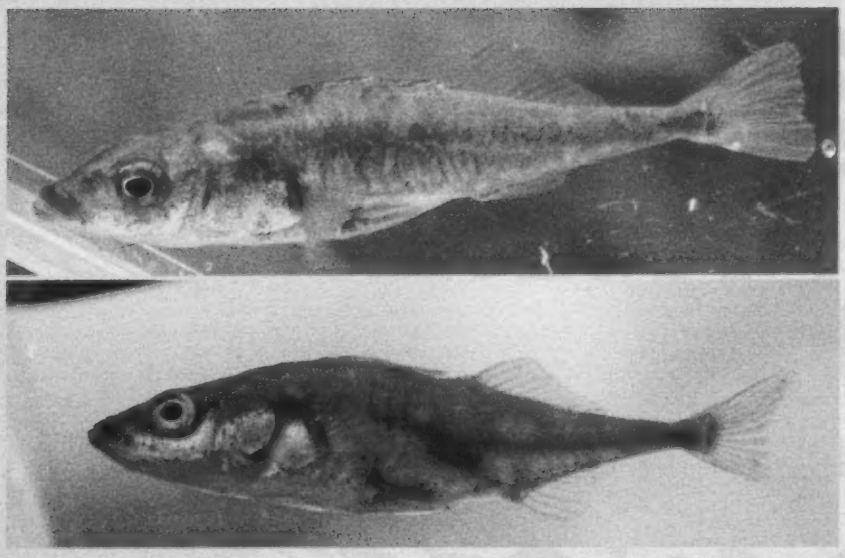
Loi sur les espèces en péril
Série de Programmes de rétablissement

Programme de rétablissement des épinoches (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Misty au Canada

Épinoche lentique du lac Misty

Épinoche lotique du lac Misty



2018

Canada

Citation recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2018 Programme de rétablissement des épinoches (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Misty au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 45 p.

Pour obtenir des exemplaires du programme de rétablissement ou de plus amples renseignements sur les espèces en péril, y compris les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), des descriptions de résidence, des plans d'action ou d'autres documents liés au rétablissement, veuillez consulter le Registre public des espèces en péril (www.registrelep-sararegistry.gc.ca[1]).

Illustration de la couverture : Photographies de l'épinoche lentique et de l'épinoche lotique (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Misty, prises dans le lac (forme lentique, en haut) et dans le tributaire (forme lotique, en bas photo). Photos de Renaud Kaueffer, en collaboration avec Maryse Boisjoly et Shahin Muttalib

Also available in English under the title:
« Recovery Strategy for the Misty Lake Sticklebacks (Gasterosteus aculeatus) in Canada.»

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Pêches, des Océans et de la Garde côtière du Canada, 2018. Tous droits réservés.
ISBN 978-0-660-07059-9
Numéro de catalogue. En3-4/246-2018F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans autorisation, sous réserve de mention de la source.

[1] www.registrelep.gc.ca/default_f.cfm

AVANT-PROPOS

En vertu de l'Accord pour la protection des espèces en péril (1996)[2], les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, c. 29) [LEP], les ministres fédéraux compétents sont chargés de préparer des programmes de rétablissement pour les espèces désignées disparues du pays, en voie de disparition et menacées et doivent produire des rapports sur les progrès accomplis dans un délai de cinq ans.

En vertu de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans est le ministre compétent pour les épinoches du lac Misty et a préparé le présent programme, en vertu de l'article 37 de la *Loi*. Dans la mesure du possible, le programme a été préparé en collaboration avec le gouvernement de la Colombie-Britannique, conformément au paragraphe 39(1) de la LEP.

La réussite du rétablissement de ces espèces dépend de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties qui participeront à la mise en œuvre des orientations formulées dans le présent programme. Cette réussite ne peut uniquement reposer sur Pêches et Océans Canada ou sur toute autre instance seule. Tous les Canadiens et toutes les Canadiennes sont invités à soutenir la mise en œuvre du programme de rétablissement pour le bien des épinoches du lac Misty et de la société canadienne en général.

Le présent programme de rétablissement sera suivi d'au moins un plan d'action qui fournira de l'information sur les mesures de rétablissement que doivent prendre Pêches et Océans Canada et d'autres administrations ou organismes engagés dans la conservation des espèces. La mise en œuvre du présent programme de rétablissement est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités et organisations participantes.

[2] www.ec.gc.ca/media_archive/press/2001/010919_b_f.htm

REMERCIEMENTS

Pêches et Océans Canada (MPO) désire remercier sincèrement les nombreux organismes et les nombreuses personnes qui ont soutenu l'élaboration du présent programme de rétablissement. Le MPO remercie les membres de l'ancienne Équipe de rétablissement de poissons d'eau douce non pêchés (nommés ci-après), qui ont préparé la première version de ce programme. Il remercie également le D[r] Jackson, d'Acroloxus Wetlands Consultancy Ltd., et ses employés qui, grâce à leur expertise sur les espèces, ont contribué à la mise à jour de la version provisoire du programme. Il remercie également les intervenants qui ont participé à un atelier technique de planification du rétablissement des épinoches du lac Misty, parmi lesquels des experts scientifiques et techniques de l'Université de la Colombie-Britannique, du personnel du ministère provincial de l'Environnement et des Parcs, des membres de la Première nation Kwakiutl, du Texada Stickleback Group et d'Acroloxus Wetlands Consultancy Ltd., pour leur information précieuse, leur expertise et les points de vue qu'ils ont apportés. Chelsey Cameron (MPO) et Heather Stalberg (MPO) ont rédigé le programme de rétablissement, avec l'aide de Martin Nantel, Alyssa Gerick, Ahdia Hassan, Tom Brown et Sean MacConnachie de Pêches et Océans Canada.

Voici les membres de l'Équipe de rétablissement de poissons d'eau douce non pêchés, chargée de donner au gouvernement des recommandations de nature scientifique sur le rétablissement des épinoches du lac Misty au moment de la rédaction de la version provisoire de 2008 du programme de rétablissement :

Jordan Rosenfeld, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (coprésident)
Dan Sneep, MPO (coprésident)
Todd Hatfield, Solander Ecological Research (coordonnateur)
Don McPhail, anciennement de l'Université de la Colombie-Britannique
John Richardson, Université de la Colombie-Britannique
Dolph Schluter, Université de la Colombie-Britannique
Eric Taylor, Université de la Colombie-Britannique
Paul Wood, Université de la Colombie-Britannique

Le présent programme de rétablissement ne représente pas nécessairement les points de vue de l'ensemble des personnes qui ont donné des conseils ou participé à sa préparation, ni les positions officielles des organismes auxquels ces personnes sont associées.

SOMMAIRE

Descendantes de l'épinoche à trois épines marine (*Gasterosteus aculeatus*), les espèces lentique-lotique parapatriques (qui vivent de manière adjacente les unes aux autres) d'épinoches présentent un grand intérêt et une grande valeur du point de vue scientifique en raison de leur histoire évolutive unique et récente. Bien qu'elles vivent dans des zones géographiques contiguës, ces espèces se croisent relativement peu dans cet habitat partagé et sont distinctes sur les plans génétique, écologique et morphologique. Les épinoches lentiques-lotiques parapatriques sont relativement rares et, comme d'autres paires lentiques-lotiques qui ont été documentées, chacune d'elles dérive d'une souche indépendante.

On ne trouve l'épinoche lentique (*Gasterosteus aculeatus*) et l'épinoche lotique (*Gastoerosteus aculeatus*) du lac Misty que dans le bassin hydrographique du lac du même nom, qui est un sous-bassin de la rivière Keogh, lequel se situe au nord de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique. Le complexe spécifique des épinoches du lac Misty se compose d'une population (forme lotique) qui fréquente le tributaire, d'une population (forme lentique) que l'on trouve dans le lac, et d'une population qui fréquente l'émissaire et qui est considérée comme faisant partie de la forme lentique. L'épinoche lentique du lac Misty et l'épinoche lotique du lac Misty sont inscrites en tant qu'espèces en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)[3].

Parmi les menaces qui pèsent sur les épinoches du lac Misty figurent les suivantes : l'introduction et, par la suite, l'établissement d'espèces aquatiques exotiques et envahissantes qui se nourrissent des épinoches, entrent en compétition avec elles ou dégradent la qualité de leur habitat, ou l'invasion par de telles espèces; les sources ponctuelles ou diffuses de pollution de l'eau par des contaminants comme des hydrocarbures ou des pesticides; l'augmentation des charges sédimentaires et la dégradation de la qualité de l'eau en raison de l'utilisation des terres du bassin hydrographique; l'utilisation non conforme de la réserve écologique du lac Misty à des fins récréatives; le retrait de la végétation riveraine; le soutirage d'eau; les changements climatiques; le prélèvement excessif d'individus à des fins de recherche scientifique.

Le présent programme de rétablissement des épinoches du lac Misty établit les objectifs suivants en matière de population et de répartition : 1) maintenir, et dans la mesure du possible, accroître l'abondance de chaque population (du tributaire, du lac et de l'émissaire) par rapport à la taille des populations observées en 2016 (voir les détails à la section 3.2); 2) maintenir la répartition spatiale actuelle de chaque population (du tributaire, du lac et de l'émissaire) et maintenir les deux formes distinctes en évitant l'augmentation de l'hybridation qui pourrait entraîner l'effondrement de la paire d'espèces en une seule population hybride. Les stratégies et approches générales nécessaires pour s'attaquer aux menaces qui pèsent sur le rétablissement des épinoches du lac Misty sont également indiquées. Des activités peuvent être ajoutées, adaptées et révisées au fur et à mesure que de nouveaux renseignements sont recueillis.

[3] Ces deux espèces sont inscrites à l'Annexe 1 de la LEP en tant qu'« épinoche lentique du lac Misty (*Gasterosteus aculeatus*) » et « épinoche lotique du lac Misty (*Gasterosteus aculeatus*) ».

Une description de la résidence des épinoches du lac Misty est incluse dans le présent document.

L'habitat essentiel des épinoches du lac Misty est également décrit, dans la mesure du possible, dans le présent programme de rétablissement. Pour ce faire, on a utilisé les meilleures données scientifiques disponibles, et la désignation de l'habitat essentiel inclut les caractéristiques et propriétés particulières de l'habitat qui sont nécessaires au maintien de l'abondance, de la répartition et de l'isolement reproductif de la paire d'espèces. On a désigné l'habitat essentiel en utilisant l'approche de la zone de délimitation, en vertu de laquelle les caractéristiques suivantes sont considérées comme déterminant un habitat essentiel : la totalité du lac Misty, les tronçons du tributaire et de l'émissaire qui sont actuellement connus comme étant occupés par les épinoches du lac Misty, les zones de transition marécageuses entre le lac et les ruisseaux, une zone riveraine tampon de 15 m entourant le périmètre du lac et une zone riveraine tampon de 30 m entourant les zones de transition marécageuses, le tributaire et l'émissaire et adjacente aux tronçons actuellement connus comme étant occupés. Les propriétés associées aux caractéristiques de l'habitat essentiel sont décrites, dans la mesure du possible. On prévoit que l'habitat essentiel sera protégé de la destruction par un décret pris en vertu de la LEP.

Un plan d'action détaillé sera parachevé dans les cinq ans suivant la publication du programme de rétablissement final dans le Registre public des espèces en péril.

RÉSUMÉ DE LA FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT

Conformément à la LEP, le ministre compétent doit établir la faisabilité du rétablissement pour chaque espèce en péril. Les versions provisoires de politiques associées à la *Loi sur les espèces en péril* et le cadre stratégique global (gouvernement du Canada 2009) établissent quatre critères pour aider à normaliser le processus par lequel le ministre compétent établit si le rétablissement est techniquement et biologiquement faisable. Ces critères sont établis sous forme de questions qui figurent ci-dessous, avec les réponses :

1. Des individus de l'espèce sauvage capables de se reproduire sont-ils présents maintenant, ou le seront-ils dans un avenir proche, pour maintenir la population ou en augmenter l'abondance?

Oui. On pense que les épinoches du lac Misty sont actuellement autosuffisantes, bien que l'état précis de chacune des populations soit inconnu.

2. Y a-t-il suffisamment d'habitats adéquats disponibles pour soutenir l'espèce? Pourrait-on rendre de tels habitats disponibles par l'application de mesures de gestion ou de restauration de l'habitat?

Oui. Il existe actuellement suffisamment d'habitats convenables dans l'aire de répartition naturelle des espèces.

3. Les principales menaces qui pèsent sur l'espèce ou son habitat (y compris les menaces à l'extérieur du Canada) peuvent-elles être évitées ou atténuées?

Oui. Il est possible de maîtriser les menaces qui pèsent sur les épinoches du lac Misty et leur habitat, mais cette possibilité repose sur des considérations sociales plutôt que techniques. Par exemple, les principales menaces, soit l'introduction d'espèces non indigènes et l'utilisation générale des terres, pourraient être gérées dans une grande mesure grâce aux règlements déjà en place, mais il pourrait être nécessaire de sensibiliser davantage les intervenants et d'obtenir leur appui.

4. Dispose-t-on de techniques de rétablissement permettant d'atteindre les objectifs en matière de population ou de répartition, ou ces techniques peuvent-elles être élaborées en temps opportun?

Oui. Le rétablissement des épinoches du lac Misty ne nécessite pas de techniques de rétablissement particulières. Il est préférable de concentrer les efforts de rétablissement sur la gestion efficace des menaces actuelles et futures. On estime que cela est tout à fait faisable. Il n'y a aucun obstacle technique important. Il faut souligner, toutefois, que la répartition des épinoches du lac Misty sera vraisemblablement toujours très limitée.

En résumé, on ne retrouve les épinoches du lac Misty que dans une zone très limitée au Canada. C'est cet endémisme ainsi que l'importance, sur le plan évolutionniste, des deux formes existant en tant que paire parapatrique qui expliquent leur situation actuelle. Comme il n'existe pas de plan visant la transplantation délibérée des épinoches en d'autres lieux, ces espèces demeureront confinées à une petite zone. C'est en raison de cette répartition très limitée que ces poissons seront toujours, dans une certaine mesure, en péril. Cependant, le MPO est d'avis que, avec l'appui des administrations locales, des intervenants et du public, le rétablissement des épinoches du lac Misty est faisable.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS i
REMERCIEMENTS ii
SOMMAIRE iii
RÉSUMÉ DE LA FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT v
1. Information sur l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC 1
2. Information sur le statut de l'espèce 2
3. Information sur l'espèce 2
3.1 Description de l'espèce 2
3.2 Population et répartition 5
3.3 Besoins des épinoches du lac Misty 7
3.4 Résidence des épinoches du lac Misty 9
4. Menaces 11
4.1 Évaluation des menaces 11
4.2 Description des menaces 12
5. Objectifs en matière de population et de répartition 16
6. Stratégies et approches générales en vue d'atteindre les objectifs 17
6.1 Mesures déjà achevées ou en cours 17
6.2 Orientation stratégique pour le rétablissement 19
6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement 21
7. Habitat essentiel 21
7.1 Désignation de l'habitat essentiel des espèces 21
7.1.1 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel 22
7.1.2 Désignation de l'habitat essentiel : étendue géographique 23
7.1.3 Détermination de l'habitat essentiel : fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques 25
7.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel 31
7.3 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel 31
8. Mesure des progrès 35
9. Énoncé sur les plans d'action 35
10. Références 36
ANNEXE A : Effets sur l'environnement et les autres espèces 41
ANNEXE B : Registre des collaborations et des consultations 43
ANNEXE C : Photographies du bassin hydrographique du lac Misty 45

1. INFORMATION SUR L'ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC

Date de l'évaluation : novembre 2006

Nom commun (population) : épinoche lentique du lac Misty

Nom scientifique : *Gasterosteus sp.*

Situation selon le COSEPAC : en voie de disparition

Justification de la désignation : Ce poisson de lac fait partie d'une paire d'espèces endémiques très divergentes limitées à un seul complexe de lac-ruisseaux sur l'île de Vancouver et affiche une aire d'occurrence extrêmement petite. Cette paire d'espèces pourrait rapidement disparaître en raison de l'introduction d'espèces aquatiques non indigènes ou de perturbations de l'habitat. La proximité de ce complexe avec une route importante et l'accès public rendent probable l'introduction de telles espèces. Les activités d'exploitation forestière menées dans le bassin hydrographique ainsi que l'utilisation de la route et son entretien pourraient avoir, dans une certaine mesure, un impact sur la qualité de l'habitat.

Présence au Canada : Colombie-Britannique

Historique du statut selon le COSEPAC : espèce désignée « en voie de disparition » en novembre 2006. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

Date de l'évaluation : novembre 2006

Nom commun (population) : épinoche lotique du lac Misty

Nom scientifique : *Gasterosteus sp.*

Situation selon le COSEPAC : en voie de disparition

Justification de la désignation : Ce poisson de ruisseau fait partie d'une paire d'espèces endémiques très divergentes limitées à un seul complexe lac-ruisseaux sur l'île de Vancouver et affiche une aire d'occurrence extrêmement petite. Cette paire d'espèces pourrait rapidement disparaître en raison de l'introduction d'espèces aquatiques non indigènes ou de perturbations de l'habitat. La proximité de ce complexe avec une route importante et l'accès public rendent probable l'introduction de telles espèces. Les activités d'exploitation forestière menées dans le bassin hydrographique ainsi que l'utilisation de la route et son entretien pourraient avoir, dans une certaine mesure, un impact sur la qualité de l'habitat.

Présence au Canada : Colombie-Britannique

Historique du statut selon le COSEPAC : espèce désignée « en voie de disparition » en novembre 2006. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

2. INFORMATION SUR LE STATUT DE L'ESPÈCE

On ne trouve l'épinoche lentique (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Misty et l'épinoche lotique (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Misty (les épinoches du lac Misty) que dans le bassin hydrographique du lac du même nom, dans le nord de l'île de Vancouver, de sorte que la totalité de l'aire de répartition de ces espèces se situe au Canada, plus précisément en Colombie-Britannique (C.-B.). D'autres lacs sont fréquentés par des paires lentique-lotique d'épinoches également bien documentées en C.-B. (lac Mayer [Moodie 1972] et lac Drizzle [Reimchen *et al.* 1985], de même qu'un certain nombre d'autres endroits sur l'île de Vancouver [Hendry et Taylor 2004] et en C.-B.); cependant ces espèces ont évolué séparément et sont considérées comme des paires d'espèces distinctes. Les épinoches du lac Misty sont classées S1 dans la province (très fortement menacées et sur la liste rouge) et G1 dans le monde (fortement menacées) (Centre de données sur la conservation de la C.-B. 2011). L'épinoche lentique du lac Misty et l'épinoche lotique du lac Misty sont toutes deux inscrites en tant qu'espèces en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).[4]

3. INFORMATION SUR L'ESPÈCE

3.1 Description de l'espèce

Les épinoches du lac Misty sont une forme d'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*), un petit poisson (généralement long de 35 à 55 mm) commun dans les habitats marins côtiers et d'eau douce de l'hémisphère Nord. Le complexe spécifique des épinoches du lac Misty se compose d'une population (forme lotique) qui fréquente le tributaire, d'une population (forme lentique) que l'on trouve dans le lac, et d'une population qui fréquente l'émissaire et qui est considérée comme faisant partie de la forme lentique (figure 1; COSEPAC 2006). Les deux formes sont parapatriques, ce qui signifie que leurs aires de répartition ne se chevauchent pas de façon importante, mais sont immédiatement adjacentes; la zone de contact entre les deux espèces est très étroite.

Les populations du tributaire et du lac affichent une forte divergence sur les plans morphologique, écologique et génétique. Les populations du lac et de l'émissaire affichent une divergence moindre, les poissons de l'émissaire étant assez semblables sur les plans génétique et morphologique (Hendry *et al.* 2002). Les poissons du lac présentent un corps plus étroit (fuselé), de plus grandes nageoires caudales et une ceinture pelvienne plus petite bien adaptés à la nage prolongée dans l'habitat pélagique du lac, comparativement aux poissons du tributaire à qui leur morphologie confère une meilleure mobilité dans des environnements de cours d'eau structurellement complexes (figure 1; Hendry *et al.* 2011). Ces différences morphologiques, combinées au nombre limité de branchiospines chez les poissons du tributaire comparativement à ceux du lac, indiquent qu'il existe une divergence adaptative de leurs comportements respectifs de quête de nourriture (Hendry *et al.* 2002; Kaeuffer *et al.* 2012). L'analyse des contenus stomacaux donne à penser que les adultes de la population du lac se nourrissent principalement

[4] Voir la note de bas de page 3.

de zooplancton et de larves d'insectes qui se trouvent en surface, tandis que les poissons du tributaire se nourrissent principalement de macro-invertébrés benthiques dans le ruisseau (COSEPAC 2006, Kaeuffer *et al.* 2012), tout comme ceux de la population de l'émissaire, même s'ils ne se sont pas pleinement adaptés à l'environnement de cours d'eau sur le plan morphologique (Berner *et al.* 2008).

Les populations du tributaire et du lac diffèrent également par d'autres aspects morphologiques (Lavin et McPhail 1993, Hendry *et al.* 2002, Sharpe *et al.* 2008) ainsi que par leur couleur (Lavin et McPhail 1993) et par leur comportement, comme l'agressivité, les parades nuptiales (Delcourt *et al.* 2008; Raeymaekers *et al.* 2010) ou encore les caractéristiques des nids (Raeymaekers *et al.* 2009). La faible fréquence à laquelle on observe des hybrides entre les poissons du lac et ceux du tributaire (Lavin and McPhail 1993, McPhail 1994) témoigne d'un flux génétique limité entre ces populations (Hendry et al. 2002, Hendry and Taylor 2004, Moore and Hendry 2005, Moore et al. 2007). Cela signifie qu'il semble y avoir un croisement limité entre les populations et que celles-ci demeurent distinctes sur le plan génétique.

Contrairement à la population du tributaire, celle de l'émissaire ressemble, sur le plan morphologique, à la population du lac (Hendry *et al.* 2002, Moore et Hendry 2005, Delcourt *et al.* 2008, Sharpe *et al.* 2008) malgré les différences affichées par les populations de proies entre le lac et l'émissaire (Berner *et al.* 2008). Ce profil résulte d'un flux génétique important depuis le lac, qui entrave l'adaptation de la population de l'émissaire à son environnement de cours d'eau (Hendry *et al.* 2002, Moore et Hendry 2005, Moore *et al.* 2007, Berner *et al.* 2008). Les populations du tributaire et de l'émissaire sont séparées et n'interagissent pas directement (Hatfield 2009).

On présume que le cycle biologique des formes lentique et lotique est semblable. La durée de vie de chacune de ces formes n'a été évaluée qu'à l'aide de la fréquence des tailles. Les poissons du tributaire (forme lotique) semblent vivre jusqu'à deux ans, tandis que les poissons du lac et de l'émissaire (forme lentique) peuvent atteindre trois ans. Dans l'ensemble du réseau, les poissons reproducteurs semblent être âgés de un à trois ans, les poissons matures mesurant normalement entre 40 mm et plus de 65 mm (Baker, comm. pers. citée dans COSEPAC 2006).

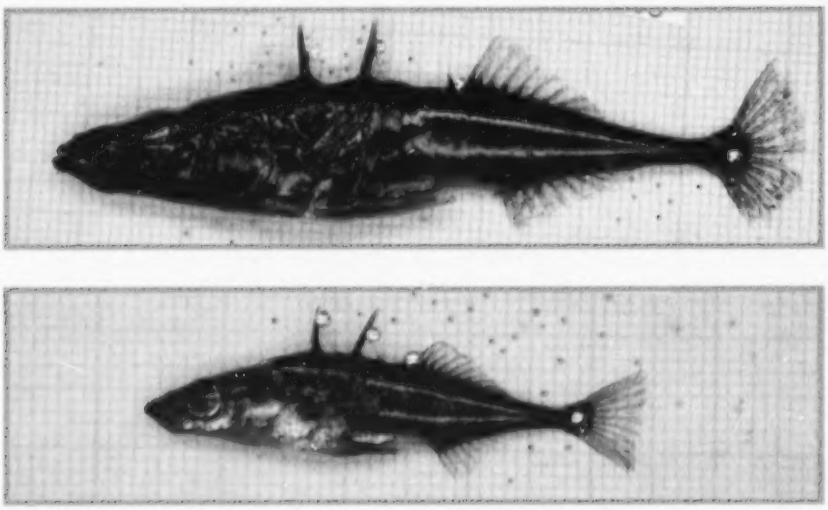


Figure 1. Photographies d'épinoches du lac Misty (*Gasterosteus aculeatus*), forme lentique (en haut) et forme lotique (en bas). Photos d'Andrew Hendry.

Les divergences morphologique et génétique entre les formes lentique et lotique des épinoches du lac Misty, qui dérivent d'un ancêtre commun, viennent fort probablement d'une divergence adaptative, c'est-à-dire de l'adaptation de chacune des formes à des conditions environnementales différentes. Il en résulte de nombreux obstacles potentiels à la reproduction, qui pourraient contribuer à maintenir cette divergence et sur lesquels des modifications de l'habitat ou de facteurs environnementaux, comme des modifications de la qualité de l'eau ou la perte de végétation aquatique (McKinnon et Rundle 2002), pourraient avoir une incidence. En réalité, on pense que l'effondrement des épinoches benthiques et limnétiques du lac Enos, une autre paire d'espèces que l'on trouve sur l'île de Vancouver, en C.-B., découle de changements environnementaux dans le lac qui auraient modifié leur régime alimentaire sélectif (Taylor *et al.* 2006; Taylor et Piercey 2016). Néanmoins, les essais que l'on réalise habituellement pour relever les obstacles habituels à la reproduction des épinoches n'ont pas encore révélé un quelconque obstacle sérieux dans le réseau du lac Misty : l'anti-sélection des migrateurs est faible, les saisons de reproduction se chevauchent, les femelles n'affichent pas de préférence pour des mâles de leur propre forme en laboratoire (Räsänen *et al.* 2012) et les hybrides ne sont pas désavantagés pour l'accouplement en laboratoire (examen de la littérature réalisé par Raeymaekers *et al.* 2010). Ces résultats donnent à penser que : a) l'isolement reproductif entre les populations du lac et du tributaire pourrait s'installer du fait d'une combinaison de petits obstacles à la reproduction; b) la divergence adaptative pourrait, en fait, ne pas avoir déclenché l'évolution de l'isolement reproductif; le faible flux génétique entre les populations du lac et du tributaire (et la distinction génétique qui en découle) pourrait simplement refléter une séparation spatiale partielle (Raeymaekers *et al.* 2008) ou, dans des termes plus simples, le choix de l'habitat et la séparation géographique sont vraisemblablement les principaux mécanismes par lesquels les espèces sont demeurées distinctes (Hendry, comm. pers. 2012).

Aucune des formes de l'épinoche ne présente de valeur commerciale directe. Les épinoches du lac Misty font partie de la faune indigène du Canada et ont leur propre valeur intrinsèque, qui comprend leur rôle écologique et leur contribution à la biodiversité, à l'éducation et à la science. Leur valeur scientifique est particulièrement importante; cette paire d'espèces unique, ainsi que d'autres paires d'espèces d'épinoches à trois épines endémiques en C.-B., contribue grandement à notre compréhension de l'évolution. En particulier, elle s'est révélée être un système important qui a permis de jeter un éclairage sur l'équilibre entre la sélection naturelle et le flux génétique dans la divergence adaptative (Hendry *et al.* 2002, Hendry et Taylor 2004, Moore *et al.* 2007, Berner *et al.* 2008, Hendry *et al.* 2009, Moore et Hendry 2009, Raeymaekers *et al.* 2010, Hendry *et al.* 2011).

3.2 Population et répartition

On ne trouve les populations d'épinoches du lac Misty que dans le bassin hydrographique du lac du même nom, un sous-bassin de la rivière Keogh situé dans le nord de l'île de Vancouver (figure 2). Le lac Misty est un petit lac côtier (35,6 ha, voir l'annexe 3 pour consulter des images du lac et des ruisseaux) situé à environ 12 km en amont de l'océan. La population lentique de la paire d'espèces est limitée principalement au lac Misty proprement dit, bien qu'on puisse l'observer occasionnellement dans le tributaire et l'émissaire (Lavin et McPhail 1993). Des recherches subséquentes nous ont amenés à modifier notre compréhension de la répartition des espèces, car, comme on l'a mentionné précédemment à la section 3.1, on a pu montrer qu'un flux génétique important avait lieu depuis le lac jusque dans l'émissaire, ce qui indique que des poissons du lac se déplacent dans l'émissaire. La population de l'épinoche est principalement limitée au tributaire et à la zone de transition marécageuse qui se trouve entre le tributaire et le lac (COSEPAC 2006). La population de l'émissaire s'étend à partir du lac jusqu'à 2,3 kilomètres en aval du lac, au-delà duquel aucune épinoche n'a été capturée (Oke *et al.* 2017). L'épinoche n'occupe pas la totalité de la longueur du tributaire[5], qui est d'environ 20 km. Cependant, la limite supérieure de son aire de répartition est inconnue (COSEPAC 2006; Oke *et al.* 2017). Il y a eu des captures jusqu'à environ quatre kilomètres en amont du lac dans l'un des principaux affluents, et environ 2,6 km en amont du lac dans chacun des deux autres principaux affluents (figure 2; Oke *et al.* 2017). Les poissons du lac et ceux du milieu lotique coexistent dans les zones de transition marécageuses qui se trouvent entre les ruisseaux et le lac, notamment durant la saison de reproduction (Lavin and McPhail 1993).

[5] Comme le montre la figure 2, « tributaire » désigne trois principaux affluents du lac Misty ainsi que la section en aval de leur convergence.

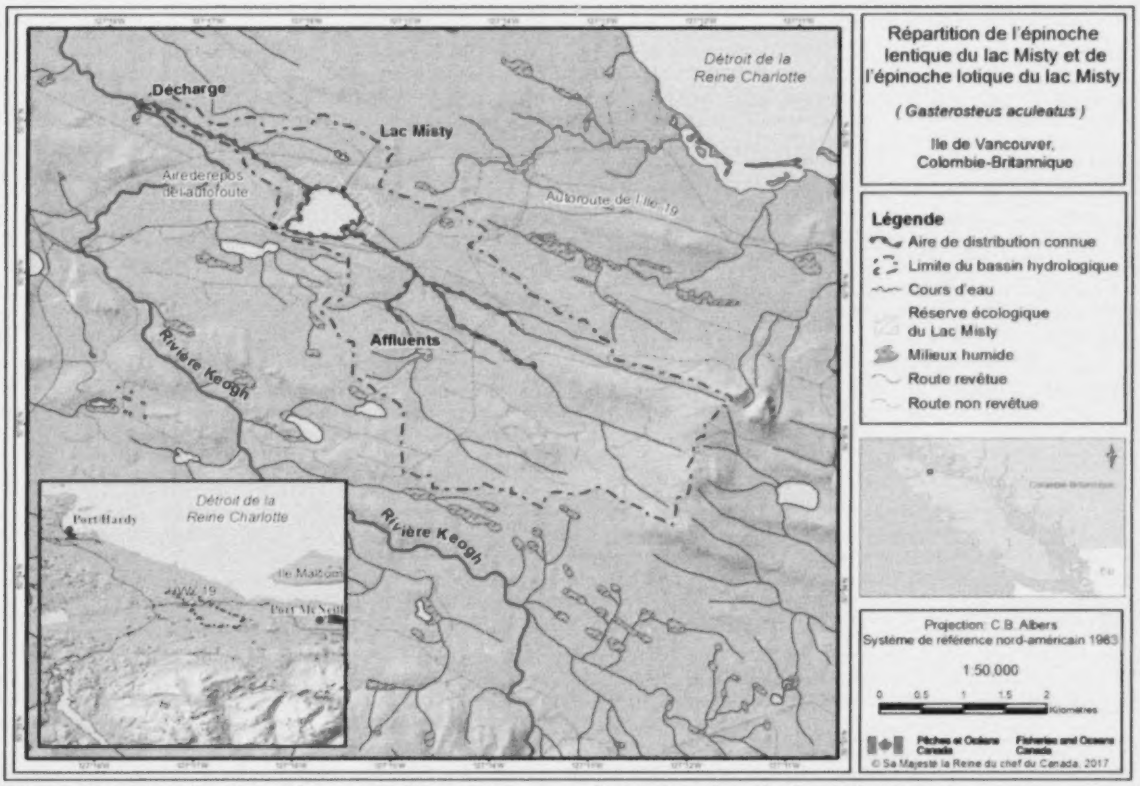


Figure 2. Aire de répartition actuellement connue des épinoches du lac Misty.

Les estimations précédentes de la taille de la population sont fondées sur les connaissances d'experts[7] ou les données génétiques[8] plutôt que sur le recours à des méthodes d'estimation quantitative des populations. Une vaste étude de marquage-recapture a été menée au cours de l'été 2016 et représente les meilleures connaissances disponibles sur la taille des populations du lac, du tributaire, et de l'émissaire (Oke *et al.* 2017). Les résultats donnent à penser que la taille des populations est beaucoup plus grande que ce que l'on croyait; plus précisément, il y a 123 991 (intervalle de confiance à 95 % : 86 169 - 227 717) épinoches du lac, 14 991 (intervalle de confiance à 95 % : 5 481 – 18 855) épinoches du tributaire, et 9 851 (intervalle de confiance à 95 % : 4 586 – 21 604) épinoches de l'émissaire (Oke *et al.* 2017).

[7] Selon Moore, près de 2 500 adultes occuperaient le tributaire, et plus de 4 000 adultes occuperaient l'émissaire (comm. pers. citée dans COSEPAC 2006). Hendry estimait que la population comptait plus de 5 000 individus dans le tributaire et plus de 10 000 individus dans le lac (comm. pers. citée dans Hatfield 2009).

[8] Une solution de rechange à l'évaluation directe de la taille de la population (N) consiste à mesurer celle-ci de façon indirecte en utilisant la taille effective de la population (NE). La taille effective de la population est le nombre de paires reproductrices que compte une population idéale et est souvent plus petite que la taille réelle de la population, car ce ne sont pas tous les individus au sein d'une population qui ont atteint la maturité sexuelle. Les premières estimations de Ne pour les populations du tributaire et du lac donnent à penser que la taille effective de la population de paires reproductrices serait de quelques centaines d'individus (Hatfield 2009). Si l'on utilise le rapport Ne/N moyen (0,1) calculé par Frankham (1995), les estimations de l'abondance des poissons matures s'établissent à quelques milliers d'individus.

Si l'on se fonde sur l'étendue et la qualité de l'habitat actuel et sur notre compréhension du fait que le lac Misty est un écosystème naturel ayant affiché une relative stabilité à long terme, il n'y a aucune raison de penser que l'abondance historique des épinoches du lac Misty a été beaucoup plus élevée qu'elle ne l'est aujourd'hui. Au contraire, l'abondance semble stable (COSEPAC 2006, Hatfield 2009).

3.3 Besoins des épinoches du lac Misty

Les besoins particuliers en matière d'habitat de la paire d'espèces sont inconnus. En conséquence, la détermination des besoins de la paire d'espèces s'appuie sur nos connaissances actuelles de son régime alimentaire et de son utilisation de l'habitat, ainsi que de l'habitat nécessaire pour maintenir l'isolement reproductif entre les deux formes. En outre, le lac Misty est considéré comme un écosystème naturel qui semble stable (COSEPAC 2006). Compte tenu de cette situation et d'autres incertitudes entourant les épinoches du lac Misty (p. ex., l'abondance de la population, les tendances que celle-ci affiche et les facteurs environnementaux limitants), les besoins en matière d'habitat reposeront désormais sur les conditions actuelles de l'habitat dans le lac et les ruisseaux.

L'eau du lac Misty est très opaque, chargée en tanins[9] (ministère de l'Environnement de la C.-B. 2008), des composés qui rendent difficile l'observation des nids d'épinoches durant la saison de reproduction. Cependant, on présume que, comme pour d'autres paires d'espèces d'épinoches à trois épines, les épinoches du lac Misty utilisent des zones littorales peu profondes pour frayer, et que chacune des populations se reproduit principalement dans son habitat de prédilection (Lavin et McPhail 1993, McPhail 1994). Bien que les poissons du tributaire et de l'émissaire fraient et incubent leurs œufs dans des zones relativement calmes des ruisseaux, les poissons du lac accomplissent ces fonctions dans la zone littorale qui borde celui-ci; certains poissons du tributaire et de l'émissaire créent une aire de chevauchement des zones de nidification dans les zones de transition marécageuses qui se trouvent entre le lac et les cours d'eau. Des femelles gravides des populations du tributaire et du lac ont été capturées dans la zone de transition marécageuse entre le lac et ce tributaire (McPhail 1994); toutefois, il pourrait y avoir une ségrégation à l'échelle microspatiale de la nidification dans cette zone, car les nids du lac sont plus souvent construits sur du sable que sur du gravier, contrairement aux nids du tributaire (Raeymaekers *et al.* 2009). [10]Sauf au moment du frai et de l'incubation, les poissons de la population lentique passent probablement la plupart de leur temps dans la zone limnétique du lac, se nourrissant de zooplancton, tandis que les poissons du tributaire et de l'émissaire occupent vraisemblablement les zones à faible courant, se nourrissant du benthos, d'organismes à la dérive et de substances allochtones. Tandis que, de façon générale, les épinoches seraient moins enclines à utiliser des habitats au courant rapide, ces zones sont nécessaires à la production des

[9] Les tanins sont des composés colorants naturels que l'on trouve dans l'écorce des arbres et d'autres plantes.

[10] Le terme allochtone désigne les organismes ou les sédiments d'origine organique qui se trouvent dans un écosystème donné et qui proviennent d'un autre réseau. Dans le cas du lac Misty, les substances allochtones proviendraient des zones riveraines (écosystème terrestre) qui se trouvent autour du lac et des ruisseaux.

invertébrés benthiques dont elles se nourrissent. En conséquence, la présence d'un complexe d'habitat naturel de cours d'eau est probablement nécessaire au maintien des populations lotiques du tributaire et de l'émissaire (COSEPAC 2006).

Selon nos connaissances actuelles sur l'utilisation de l'habitat par les épinoches du lac Misty, les besoins en matière d'habitat pour soutenir les fonctions vitales (frai, croissance, alevinage et hivernage) peuvent être répartis en trois catégories : les paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la limpidité de l'eau; la productivité du lac et des ruisseaux (oligotrophe [pauvre en éléments nutritifs] par rapport à eutrophe [riche en éléments nutritifs]); et la communauté écologique.

Paramètres relatifs à la qualité de l'eau

En général, les épinoches à trois épines peuvent subsister dans un éventail assez vaste de conditions relatives à la qualité de l'eau, mais peuvent se montrer vulnérables si la qualité de l'eau se dégrade en dehors des fourchettes normales d'oxygène, de température, de pH et de charge en polluants ou en éléments nutritifs. Les normes provinciales actuelles en matière de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique représentent des lignes directrices appropriées concernant les paramètres relatifs à la qualité de l'eau dans les lacs fréquentés par les épinoches à trois épines province de Colombie-Britannique Water Quality Guidelines[12]).

Toutefois, certains aspects de la qualité de l'eau peuvent devoir faire l'objet de restrictions plus importantes que celles permettant d'assurer la survie à court terme des individus. Par exemple, la façon dont les changements de paramètres relatifs à la qualité de l'eau qui ont des répercussions sur la limpidité de l'eau influent sur les obstacles à l'isolement reproductif constitue un problème important pour les paires d'espèces d'épinoches sympatriques[13] (Boughman 2001). Tout particulièrement, on s'inquiète du fait que des augmentations de la turbidité modifiant la transmission de diverses longueurs d'onde de lumière peuvent interférer avec les mécanismes comportementaux qui influent sur la reconnaissance et le choix du partenaire (Seehausen *et al.* 1997). Cependant, on ne sait pas si de tels changements pourraient affecter de façon semblable les épinoches parapatriques du lac Misty. Hatfield (2009) a remarqué des changements dans les concentrations de solides en suspension, de carbone organique dissous (p. ex., les tanins) ou dans d'autres aspects de la chimie aquatique qui influent sur la transmission de la lumière et qui pourraient, ainsi, perturber la reconnaissance du partenaire; il a également observé qu'une disparition des obstacles à la reproduction pourrait entraîner une fréquence plus élevée de l'hybridation et, éventuellement, de l'effondrement des espèces. Hendry (comm. pers. 2012) se montre montre moins inquiet de la disparition potentielle des obstacles à la reproduction, du fait que les travaux menés en 2012 par Räsänen et ses collaborateurs n'ont pas permis d'observer la présence de tels obstacles pour les épinoches du lac Misty, et que ses propres travaux menés en 2002 ont pu montrer que le principal obstacle probable à la reproduction entre les populations du lac et du tributaire serait la tendance affichée par les poissons du lac de ne pas pénétrer dans le tributaire, et le fait que peu de poissons du tributaire pénètrent dans le lac (Hendry *et al.* 2002). Il considère que le choix de l'habitat et la séparation géographique constituent les raisons les plus probables pour lesquelles les populations du

[12] http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/wq_guidelines.html

[13] La répartition spatiale des deux espèces se chevauche complètement, ou presque.

tributaire et du lac demeurent distinctes (Hendry, comm. pers. 2012). Comme il demeure certaines incertitudes concernant les obstacles à la reproduction qui revêtent une importance pour les épinoches du lac Misty, il importe de veiller à ce que leur régime sélectif ne soit pas modifié si l'on veut assurer la survie de cette paire d'espèces.

Productivité du lac et des ruisseaux

Les épinoches du lac Misty vivent dans un environnement lacustre oligotrophe (COSEPAC 2006) dont les eaux sont de couleur sombre (Lavin et McPhail 1993, ministère de l'Environnement de la C.-B. 2008). L'augmentation des concentrations en éléments nutritifs (p. ex., azote et phosphore) en dehors de la fourchette des valeurs naturelles pourrait modifier la qualité de l'habitat en favorisant la production d'algues impropres qui ne peuvent être consommées par le zooplancton. En outre, les proliférations phytoplanctoniques pourraient s'accompagner d'une réduction de l'abondance de macrophytes en raison de l'ombrage (Wetzel 2001). On sait que les gisements de macrophytes constituent des éléments essentiels de l'habitat des paires d'espèces d'épinoches sympatriques, car ils fournissent des couverts de nidification et un habitat important pour la croissance des alevins et la recherche de la nourriture et contribuent grandement à l'abondance de macroinvertébrés (Hatfield 2009). Les caractéristiques des ruisseaux, comme la présence de fosses peu profondes et d'invertébrés, sont importantes pour la forme lotique des épinoches du lac Misty (COSEPAC 2006). La présence et la densité de l'habitat riverain autour des ruisseaux contribuent à réguler la quantité de lumière qui atteint les ruisseaux et régule la croissance excessive des algues qui peut rendre l'habitat inadéquat pour les espèces (COSEPAC 2006).

Communauté écologique

Les épinoches du lac Misty partagent leur habitat avec la truite fardée côtière (*Oncorhynchus clarki clarki*), la truite arc-en-ciel (*O. mykiss*), le saumon coho (*O. kisutch*), le dolly varden (*Salvelinus malma*) et le chabot piquant (*Cottus asper*); des espèces pour lesquelles elles sont également des proies (COSEPAC 2006). Toute une gamme d'oiseaux (huards, hérons, martins-pêcheurs), de macroinvertébrés (naïades de libellules, coléoptères) et de mammifères piscivores (loutres, visons) se nourrit également d'épinoches (Reimchen 1994). Cependant, la manière dont ces relations prédateur-proie influent sur les espèces d'épinoches n'a pas été étudiée.

3.4 Résidence des épinoches du lac Misty

La LEP définit la résidence comme un « gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ».

La saison de reproduction des épinoches du lac Misty commence en avril et se termine en juillet, selon les captures de femelles gravides entre les mois de mai et de juin (COSEPAC 2006). Les deux formes d'épinoches mâles du lac Misty construisent des nids et prennent soin de leur progéniture en ventilant les nids pendant l'incubation et jusqu'à ce que les juvéniles puissent se déplacer pour s'alimenter et s'abriter (COSEPAC 2006). D'après des études semblables menées sur les épinoches du lac Mayer (Moodie 1972), les mâles exécutent environ cinq cycles de nidification pendant une même saison de reproduction avant de mourir; cependant, une autre

forme d'épinoche lentique dans le lac Drizzle peut subsister bien au-delà de la première saison de reproduction (Reimchen 1992).

Les nids construits et utilisés par les épinoches du lac Misty pour le frai et les premiers stades de croissance se trouvent dans des gîtes discrets exigeant un investissement important de la part des mâles pour leur construction et leur entretien. Les nids ont la capacité fonctionnelle de soutenir la réussite du frai et de l'éclosion et sont occupés pendant les stades biologiques de la vie adulte, des œufs et de l'éclosion des juvéniles. Ainsi, les nids sont considérés comme une résidence pour les épinoches du lac Misty pendant la période de frai où ils sont occupés par les mâles, tout en permettant l'incubation des œufs et la protection des juvéniles après leur éclosion et jusqu'à ce qu'ils quittent le nid et que le mâle ait mené à leur terme tous les cycles de nidification.

Du fait de la couleur sombre du lac et des ruisseaux, il est difficile de savoir exactement où les épinoches du lac Misty construisent leurs nids. L'activité de reproduction se déroule dans le lac et dans les ruisseaux du réseau du lac Misty; cependant, des femelles gravides appartenant aux deux populations ont été prélevées dans la zone de transition marécageuse du tributaire (McPhail 1994). D'après le comportement de nidification décrit pour une épinoche semblable dans le lac Mayer (Moodie 1984), on présume que les mâles de la population lentique des épinoches du lac Misty construisent leurs nids dans des zones peu profondes caractérisées par un substrat sablonneux, une pente douce et une végétation subaquatique (COSEPAC 2006). Aucun nid n'a été observé dans le ruisseau; cependant, une expérience effectuée par Rayemakers et ses collaborateurs (2009) a pu montrer que les nids construits par les poissons de la forme lotique étaient moins volumineux et plus souvent construits sur des graviers que sur du sable, comparativement aux nids construits par les mâles de la forme lentique. En outre, si l'on effectue une comparaison avec le comportement de nidification de l'épinoche lotique fréquentant la rivière Little Campbell (McPhail 1994), on peut présumer que la population lotique de l'épinoche du lac Misty utilise des habitats lotiques affichant un substrat fin, une absence de courant et une végétation dense.

4. MENACES

4.1 Évaluation des menaces

Tableau 1. Tableau de l'évaluation des menaces

Menace	Niveau de préoccupation[14]	Étendue	Présence	Fréquence[15]	Gravité[16]	Certitude causale[17]
Catégorie de menace : espèce aquatique, exotique, envahissante ou introduite						
Menace particulière : introduction/invasion et établissement de poissons benthiques, d'écrevisses, de poissons à rayons épineux, de ouaouarons ou d'autres espèces aquatiques envahissantes	Élevé	Répandue	Prévue	Continue	Élevée	Élevée
Catégorie de menace : Pollution aquatique						
Menace particulière : source ponctuelle de pollution découlant du ruissellement des eaux provenant de la route et de la halte routière	Moyen	Localisée ou généralisée	Actuelle ou prévue	Récurrente	Faible à élevé	Moyenne
Menace particulière : pollution de source diffuse et modification de la qualité de l'eau résultant des pratiques en matière d'utilisation des terres	Moyen ou faible	Localisée ou généralisée	Actuelle ou prévue	Récurrente	De faible à moyenne	Moyenne
Catégorie de menace : perte ou dégradation de l'habitat						
Menace particulière : utilisation non conforme de la réserve écologique du lac Misty à des fins récréatives	Moyen ou faible	Limitée à la population lentique	Inconnue	Récurrente	Inconnue	Faible
Menace particulière : retrait de la végétation riveraine pour l'aménagement de corridors de transport et de services publics et l'utilisation des terres	Faible	Localisée	Actuelle ou prévue	Ponctuelle ou continue	Faible	Faible
Menace particulière : soutirage d'eau	Faible	Répandue	Inconnue	Continue	Inconnue	Moyenne

[14] Niveau de préoccupation : signifie que la gestion de la menace présente un niveau de préoccupation élevé, moyen ou faible pour le rétablissement de l'espèce, conformément aux objectifs en matière de population et de répartition. Ce critère tient compte de l'ensemble des données du tableau.
[15] Fréquence : reflète le nombre de fois où l'on prévoit que la menace, si elle est avérée, devrait influer sur les espèces (menaces ponctuelle, saisonnière, récurrente, continue ou inconnue).
[16] Gravité : représente les effets du côté de la population (élevée : effets très importants; moyenne; faible; inconnue).
[17] Certitude causale : représente les preuves connues à l'égard de la menace (élevée : les preuves disponibles établissent un lien solide entre la menace et le risque à l'égard de la viabilité de la population; moyenne : il existe un lien entre la menace et la viabilité de la population, p. ex., l'opinion des spécialistes; faible : la menace est supposée ou possible).

Catégorie de menace : changement climatique						
Menace particulière : modifications du volume de précipitations, du débit d'eau, de la température, de la couverture de glace, du calendrier des cycles, etc.	Faible	Répandue	Prévue	Continue ou saisonnière	Inconnue	Faible
Catégorie de menace : perturbation ou dommages						
Menace particulière : prélèvement non autorisé ou excessif de spécimens à des fins de recherche scientifique	Faible	Répandue	Actuelle	Récurrente	Faible	Moyenne

4.2 Description des menaces

Étant donné leur répartition fortement endémique, les épinoches du lac Misty peuvent être considérées comme vulnérables à diverses menaces localisées. Les paragraphes suivants fournissent une évaluation générale des menaces en fonction de leur mécanisme biologique, ainsi que de l'utilisation actuelle et historique des terres et de l'eau du bassin hydrographique. La plupart des menaces ne sont pas quantifiées, bien que cette quantification pourrait devenir possible lorsqu'on en saura plus sur la biologie et les besoins particuliers en matière d'habitat de la paire d'espèces.

Espèces aquatiques, exotiques, envahissantes ou introduites

Introduction/invasion et établissement de poissons benthiques, d'écrevisses, de poissons à rayons épineux, de ouaouarons ou d'autres espèces aquatiques envahissantes

Une des principales menaces qui pèsent sur les épinoches du lac Misty est l'introduction d'espèces exotiques et envahissantes ou l'invasion par celles-ci; il s'agit du principal facteur de changement biotique dans les réseaux d'eau douce à l'échelle mondiale (Sala *et al.* 2000). Les mécanismes d'introduction pourraient comprendre le transfert ou l'empoissonnement non autorisé, les libérations d'animaux domestiques ou de poissons d'aquarium, la propagation végétale dans de nouvelles zones, la pêche à l'appât vivant, la culture d'espèces aquatiques à des fins de consommation, l'introduction malveillante intentionnelle et l'expansion de l'aire de répartition d'espèces envahissantes. Une fois établies dans le lac ou dans les ruisseaux, les espèces envahissantes ou exotiques peuvent menacer les populations d'épinoches directement (p. ex., par la prédation ou le déplacement hors de l'habitat de nidification, entraînant un échec du recrutement) ou indirectement (p. ex., par la compétition pour les ressources alimentaires ou la modification du régime sélectif de leur habitat). À l'heure actuelle, la seule espèce exotique confirmée dans le lac Misty est la tortue commune provenant des animaleries et la tortue à oreilles rouges (*Trachemys scripta elegans)* (Philip, comm. pers. 2007 cité dans Harvey 2010). L'écrevisse signal (*Pacifastacus lemiusculus*) a également été observée dans le lac Misty et son émissaire (K. Oke, comm. pers. 2017), dont les plus anciennes datant des années 1980 (E Taylor, comm. pers. 2017); toutefois, cette espèce est cryptogénique[18]. L'accès facile au lac Misty par la

[18] Espèce dont les origines sont inconnues; il peut s'agir d'une espèce indigène ou d'une espèce introduite, mais pour laquelle on ne dispose pas de preuve irréfutable de son origine.

halte routière, qui se trouve sur l'autoroute 19 près du coin sud-ouest du lac, rend élevée la probabilité d'introduction d'espèces exotiques ou d'invasion par de telles espèces.

Bien que toutes les espèces envahissantes puissent compromettre la qualité d'un écosystème naturel, les menaces les plus importantes qui pèsent sur les épinoches du lac Misty proviennent probablement des poissons benthiques, semblables sur le plan écologique, des écrevisses et des poissons à rayons épineux. Ces espèces se disséminent dans diverses régions de la C.-B. en raison de la translocation illégale et de l'expansion de leurs aires de répartition. L'ampleur de ce type d'invasion ou d'introduction serait vraisemblablement importante et, en raison des aires de répartition limitées des épinoches, l'impact de l'apparition d'une espèce envahissante pourrait être très élevé. Les épinoches du lac Misty sont également susceptibles d'être touchées par des espèces aquatiques envahissantes du fait que l'altération du régime sélectif de leur habitat pourrait déséquilibrer le système qui a permis aux deux formes d'évoluer et de se maintenir. En effet, on pense que l'extinction de l'épinoche benthique (*Gasterosteus aculeatus*) et de l'épinoche limnétique (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Hadley, une autre paire d'espèces sympatriques de l'île Lasqueti, en C.-B., découle de l'introduction illégale de barbottes (*Ameiurus nebulosus*) Hatfield 2001), une espèce que l'on peut observer sur le tiers méridional de l'île de Vancouver (Harvey 2010). De plus, la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos s'est effondrée, cédant la place à une population hybride sur le plan génétique et morphologique, à la suite de l'introduction de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*; Taylor et Piercey 2016).

Pollution de l'eau

Pollution de source ponctuelle découlant du ruissellement des eaux provenant de la route et de la halte routière

La pollution de source ponctuelle peut dégrader la qualité de l'eau et l'habitat aquatique. L'autoroute 19, qui passe près de la rive sud du lac Misty, et la halte routière, dans le coin sud-ouest du lac, constituent des sources ponctuelles de libération d'hydrocarbures et de pesticides (ministère de l'Environnement de la C.-B. – Parcs 2003). Les risques de ruissellement d'eaux provenant de ces sources sont élevés, tout comme l'incertitude entourant les répercussions de ce ruissellement, qui dépendent des volumes déversés, de la composition de ces eaux et de l'endroit des déversements. L'ampleur et la gravité de l'impact des niveaux actuels de pollution sur les épinoches du lac Misty sont inconnues, mais varient de faibles à élevées en raison des risques de déversement de substances dangereuses ou d'accidents sur l'autoroute ou la halte routière. Parmi les polluants préoccupants figurent les hydrocarbures, les eaux d'égout, les pesticides, les herbicides et les engrais.

Pollution de source diffuse et modifications de la qualité de l'eau en raison des pratiques en matière d'utilisation des terres

Les activités relatives à l'utilisation des terres qui sont susceptibles de modifier les paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, la température, le pH, la limpidité, ainsi que les taux d'azote et de phosphore, peuvent nuire aux épinoches du lac Misty. À l'heure actuelle, l'exploitation forestière constitue la principale activité relative à l'utilisation des terres dans la région; elle comprend la construction, l'utilisation et l'entretien des chemins forestiers qui y sont liés. Les modifications d'habitat et de la qualité de l'eau et les changements hydrologiques découlant de la présence des chemins forestiers voisins sont considérés comme des menaces par le COSEPAC (2006). Les impacts cumulatifs de la présence des chemins forestiers pourraient

être préoccupants, notamment l'érosion, la sédimentation, la modification des débits et les changements de la communauté benthique qui touchent les habitats du tributaire. Cependant, il ne semble pas y avoir, à l'heure actuelle, d'impacts à long terme des activités d'exploitation forestière menées par le passé dans le bassin hydrographique (COSEPAC 2006).

La tolérance des épinoches du lac Misty à la turbidité est inconnue. Néanmoins, les modifications de la limpidité de l'eau et de la transmission de la lumière constituent des sources de préoccupation quant à la gestion des paires d'espèces sympatriques d'épinoches à trois épines (Wood et al. 2004). Qui plus est, l'accroissement de la turbidité associé à l'apparition de l'écrevisse signal pourrait avoir entravé l'isolement reproductif dans le lac Enos; on considère aussi cet accroissement comme le principal mécanisme responsable de l'effondrement de la paire d'espèces. (Taylor *et al.* 2006; Behm *et al.* 2010; Malek *et al.* 2012; Velema *et al.* 2012; Lackey et Boughman 2013). La menace d'une pollution de source diffuse d'une certaine ampleur dans l'émissaire pourrait avoir des impacts localisés en aval, tandis que tout polluant pénétrant dans le tributaire pourrait avoir des répercussions très importantes sur les espèces si le polluant en question a des effets en aval sur la zone de transition marécageuse qui se trouve entre le lac et le ruisseau, à l'endroit où les aires de reproduction des deux formes d'épinoches se chevauchent. Ainsi, la menace provoquée par une pollution de source diffuse dépendra de l'ampleur et de la gravité de la pollution, ainsi que de la proximité des polluants par rapport au lac et aux ruisseaux et de l'application de mesures de prévention et d'atténuation de la sédimentation et de la pollution.

Perte ou dégradation de l'habitat

Utilisation non conforme de la réserve écologique du lac Misty à des fins récréatives

Le lac Misty se trouve dans une réserve écologique de la C.-B., à savoir la Misty Lake Ecological Reserve[19]. Cette réserve a été créée en 1996 pour protéger la forme lentique d'épinoche et permettre la réalisation de travaux de recherche biologique (COSEPAC 2006). Les réserves écologiques peuvent être utilisées par le public à des fins d'observation sans consommation. L'utilisation non conforme de la réserve écologique du lac Misty pourrait avoir des impacts néfastes sur la communauté aquatique et modifier celle-ci (COSEPAC 2006), dégradant ainsi l'habitat des espèces. Les activités interdites sont toutes les utilisations à des fins de consommation, ainsi que l'emploi de véhicules motorisés et de canots (ministère des Parcs de la C.-B. 2003). l'Environnement de la C.-B. – Parcs 2003). Parmi les utilisations à des fins de consommation figurent la chasse, la pêche, le camping et le pâturage du bétail, ainsi que le prélèvement de matières, de végétaux ou d'animaux (COSEPAC 2006). L'utilisation de bateaux motorisés sur le lac pourrait polluer l'eau et perturber les poissons, et la pêche à l'appât vivant augmente le risque d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes nuisibles. La fréquence de l'utilisation de la réserve est présumée récurrente, mais la gravité de la menace est inconnue et dépend de l'échelle de l'activité non conforme.

Retrait de la végétation riveraine pour l'aménagement de corridors de transport et de services publics et l'utilisation des terres

[19] http://www.env.gov.bc.ca/bcparks/eco_reserve/misty_er.html

Certaines activités terrestres sont susceptibles de modifier l'habitat aquatique directement (p. ex., impacts sur l'habitat riverain, modification des débits de ruissellement ou de la capacité de stockage de l'eau dans les cours supérieurs) ou indirectement (p. ex., modification de la qualité de l'eau due à l'introduction de polluants, comme discuté dans la section précédente portant sur la menace de pollution de l'eau). Dans le bassin hydrographique du lac Misty, les aménagements sont principalement liés à l'exploitation forestière et à la construction de routes. Par le passé, la perte de couverture végétale des rives découlant de l'exploitation forestière près du tributaire a entraîné une augmentation de la croissance des algues (Moore pers. comm. cited in COSEWIC 2006), ce qui pourrait avoir une incidence sur l'utilisation de l'habitat (COSEPAC 2006). Pour les petits ruisseaux côtiers, comme le tributaire et l'émissaire du lac Misty, le remplacement de la végétation riveraine perdue par la feuillaison se produit assez rapidement, de sorte que l'impact d'une augmentation de la croissance des algues découlant de l'exploitation forestière devrait être temporaire (COSEPAC 2006). La menace pourrait constituer un événement unique ou continu selon l'activité en question (exploitation forestière par rapport à la construction de routes ou de ponts). Cette menace est peut-être moins importante qu'elle ne l'a été par le passé, après la création de la réserve écologique du lac Misty en 1996 (pour de plus amples renseignements, voir la section 6.1 ci-après et la figure 3). La survie des espèces d'épinoche pendant plus de 50 ans d'histoire de déforestation et de construction connexe de routes dans le bassin hydrographique donne à penser que les impacts du retrait de végétation riveraine représentent un risque faible.

Extraction d'eau

Le risque de baisse du niveau de l'eau du lac Misty causé par le soutirage d'eau ou la modification des caractéristiques hydrologiques actuelles est important en raison de la faible taille et de la faible profondeur du lac. Une telle baisse du niveau de l'eau pourrait faire augmenter la température de l'eau et détruire l'habitat littoral, qui est considéré comme important pour la nidification des poissons de la forme lentique. Les rabattements importants peuvent réduire le volume et la profondeur du lac à un degré tel que l'habitat pélagique plus profond, qui est considéré comme une aire de concentration hivernale nécessaire à la survie de la forme lentique, pourrait disparaître; il ne resterait alors plus que l'habitat littoral. Cependant, d'après les résultats d'une recherche sur les permis d'exploitation hydraulique menée à l'aide de la base de données en ligne de la province, il n'y aurait aucun détenteur d'un tel permis en ce qui concerne le lac Misty ou ses ruisseaux tributaire et émissaire, et l'on pense qu'il n'y a pas non plus d'utilisateurs sans permis. On ne connaît pas la future demande en eau provenant du lac Misty, mais il est peu probable qu'elle représente un problème dans un avenir proche en raison de l'existence de la réserve écologique et de l'abondance de sources d'eau de rechange possibles. En conséquence, le degré de préoccupation associé à la gestion de cette menace est considéré comme faible.

Changement climatique

Changements dans le volume des précipitations, les débits d'eau, la température, la couverture de glace, le calendrier des cycles, etc.

Les observations scientifiques montrent clairement que la répartition de la faune et de la flore réagit aux changements climatiques (Parmesan and Yohe 2003, Rosenzweig et al. 2008). Comme le climat influe sur le volume des précipitations, les débits d'eau et la température de l'eau de nombreuses façons, il peut également avoir une incidence sur l'abondance et la répartition des

épinoches du lac Misty. Par exemple, le début et la durée de l'accouplement chez les épinoches dépendent fortement de la température, par conséquent, on peut s'attendre à ce que le moment et la saison de la reproduction changent en réponse aux modifications de la température de l'eau. En outre, les changements des débits et des niveaux d'eau pourraient avoir des impacts sur l'habitat de frai des épinoches dans la zone littorale du lac et dans les zones calmes des ruisseaux. Les changements climatiques pourraient également modifier le nombre moyen de jours durant lesquels la glace recouvre le lac, la fréquence des grands incendies de forêt ainsi que de nombreux autres cycles écologiques. Bien que l'impact potentiel des changements climatiques futurs sur le rétablissement des populations d'épinoches du lac Misty soit élevé, il en va de même de l'incertitude qui l'entoure. Cette menace peut être évaluée et étudiée durant les prochaines étapes de la planification du rétablissement des épinoches du lac Misty.

Perturbation ou dommages

Prélèvement non autorisé ou excessif de spécimens à des fins de recherche scientifique

En raison de leur importance sur le plan évolutionniste, des épinoches du lac Misty sont régulièrement capturées au moyen de sennes à perche ou de pièges à ménés à des fins de prélèvement d'échantillons de tissus ou de réalisation d'expériences en laboratoire. Le prélèvement de moins de 5 % de chaque population de lac ou ruisseau ne devrait pas avoir d'impact sur la survie à long terme des poissons (Harvey 2010). En conséquence, ces niveaux sont considérés comme des dommages admissibles (Harvey 2010). Comme le nombre de spécimens régulièrement prélevés s'inscrit dans cette limite permise (surveillée au moyen de permis), les risques de dommages à la population sont négligeables et ne sont pas considérés comme une menace s'ils sont correctement gérés. Dans le cas d'un prélèvement non autorisé ou excessif de spécimens (plus de 5 % de la population), la viabilité de la population pourrait être en péril. Il n'y a toutefois pas de preuves que ce type d'activité serait pratiquée. Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'évaluation des seuils de dommages admissibles, consulter Harvey (2010).

5. OBJECTIFS EN MATIÈRE DE POPULATION ET DE RÉPARTITION

Les objectifs en matière de population et de répartition établissent, dans la mesure du possible, le nombre d'individus ou de populations (leur répartition géographique étant précisée) qui est nécessaire au rétablissement de l'espèce. Les objectifs en matière de population et de répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Misty sont les suivants :

Objectif en matière de population :

Maintenir et, dans la mesure du possible, accroître l'abondance de chaque population (du tributaire, du lac et de l'émissaire) par rapport aux populations observées en 2016[20]. On estime que l'abondance de 2016 était proche des seuils historiques et de l'autosuffisance :

[20] Données sur l'abondance de Oke *et al.* 2017

Population du lac : 123 991
Population du tributaire : 14 991
Population de l'émissaire : 9 851

Objectif en matière de répartition :
Maintenir la répartition spatiale actuelle de chaque population (du tributaire, du lac et de l'émissaire) et maintenir les deux formes distinctes en évitant une augmentation de l'hybridation qui pourrait entraîner l'effondrement de la paire d'espèces en une seule population hybride.

Puisque les épinoches du lac Misty ont été désignées par le COSEPAC comme étant en voie de disparition en partie en raison de leur répartition géographique limitée et de leur rareté naturelle (elles sont limitées à un seul complexe lac-ruisseau), l'atteinte de ces objectifs ne devrait pas mener à une nouvelle désignation de ces espèces comme étant menacées ou préoccupantes en vertu de la LEP.

STRATÉGIES ET APPROCHES GÉNÉRALES EN VUE VUE D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS

6.1 Mesures déjà achevées ou en cours

Un certain nombre de mesures de rétablissement ont déjà été prises ou sont en cours. En voici quelques-unes :

1. La Misty Lake Ecological Reserve a été créée en 1996 en vertu de la *Protected Areas of British Columbia Act,* dans l'intention première de protéger les épinoches du lac. En 2001, la superficie de la réserve est passée de 55 à 68 ha, ce qui représente la superficie du lac lui-même et une bande de terre autour de celui-ci. La réserve écologique comprend le lac Misty et une petite partie du tributaire et de l'émissaire (COSEPAC 2006). L'ensemble de la réserve offre une protection contre les utilisations à des fins de consommation, qui comprennent la chasse, la pêche et le camping. Depuis la création de la réserve écologique, il est interdit de capturer ou de conserver des épinoches à l'intérieur des limites de la réserve, sauf lorsque l'on détient un permis à ces fins.

2. Des études taxonomiques, notamment certains travaux de génétique moléculaire, ainsi que des études sur les populations et leur répartition ont été entreprises et sont en cours. Grâce à ces recherches, nous continuons d'améliorer notre compréhension scientifique des épinoches du lac Misty.

3. La signalisation au lac Misty visant à fournir au public de l'information sur la biologie générale des paires d'espèces, leur valeur sur le plan de la biodiversité, les menaces qui pèsent sur leur survie (comme les espèces aquatiques envahissantes) et des renseignements sur la réserve écologique sera installée en 2017-2018.

4. Harvey et Brown (2013a, 2013b) ont rédigé des lignes directrices concernant les protocoles d'échantillonnage et la surveillance du rétablissement d'espèces d'eau douce, y compris les épinoches du lac Misty, qui nous éclaireront sur la manière d'entreprendre de tels travaux à l'avenir.

6.2 Orientation stratégique pour le rétablissement

Tableau 2. Tableau de planification du rétablissement

Priorité	Stratégie générale pour le rétablissement	Description générale des approches de recherche et de gestion	Menace ou élément limitatif
Élevée	• Déterminer les aires de répartition actuelles des principales espèces aquatiques exotiques, envahissantes ou introduites sur l'île de Vancouver. • Élaborer et mettre en œuvre un plan de prévention global contre les espèces aquatiques envahissantes.	• Évaluer la répartition, la proximité et le risque d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (ou d'invasion par ces espèces). • Surveiller la présence d'espèces aquatiques exotiques, envahissantes ou introduites dans le lac Misty. • Élaborer et mettre en œuvre un plan de prévention global complet comportant des liens directs vers les groupes d'intendance. • Élaborer un plan d'intervention rapide à mettre en œuvre si l'on découvre la présence d'espèces aquatiques exotiques, envahissantes ou introduites dans le lac Misty.	• Espèces aquatiques exotiques, envahissantes ou introduites
Élevée	• Combler les lacunes dans les données qui nuisent à la conservation des épinoches du lac Misty et de leur habitat essentiel. • Améliorer notre compréhension scientifique des épinoches du lac Misty en menant d'autres études sur leur histoire naturelle et les menaces qui pèsent sur leur survie.	• Combler les lacunes dans les données principales, notamment : o Utilisation de l'habitat et besoins en matière d'habitat o Données sur le cycle biologique o Causes de mortalité (p. ex., température, polluants, prédation, envasement de l'habitat d'incubation, etc.) o Sédimentation et hybridation o Facteurs environnementaux limitant la croissance de la population	• Lacunes dans les données sur la biologie des espèces et leurs besoins • Pollution de l'eau • Perte ou dégradation de l'habitat • Changement climatique • Perturbation ou dommages
Élevée	• Continuer d'élaborer des protocoles de recherche scientifique solides.	• Mettre à jour les protocoles scientifiques (par exemple, les directives sur la collecte et la manipulation) pour les épinoches du lac Misty. • Définir des limites pour les travaux expérimentaux et les activités de collecte en vue de réduire les dommages causés aux espèces.	• Perturbation ou dommages
Moyenne	• Gérer et protéger l'habitat des épinoches du lac Misty.	• Cartographier l'utilisation et la propriété des terres. • Entreprendre des évaluations des effets de l'utilisation des terres sur les sources de pollution. • Faire preuve de prudence (pour le bien de la préservation) au moment de planifier, de réglementer ou de mettre en application la réglementation sur la mise en valeur des terres et l'utilisation de l'eau. • Envisager de déplacer la halte routière actuelle loin du lac Misty. • Envisager la possibilité d'élaborer un plan	• Pollution de l'eau • Perte ou dégradation de l'habitat

Priorité	Stratégie générale pour le rétablissement	Description générale des approches de recherche et de gestion	Menace ou élément limitatif
		d'utilisation des terres à l'échelle du bassin hydrographique qui touche les principaux habitats, comprenne des mesures de protection et tienne compte des impacts cumulatifs de la mise en valeur et de l'utilisation des ressources.	
Moyenne	• Améliorer notre compréhension des tendances des populations et établir des liens avec les menaces. • Continuer d'élaborer et de mettre en œuvre un programme de surveillance à long terme pour évaluer la réponse de la population aux activités de gestion ou aux menaces.	• Voici quelques exemples d'études prioritaires que pourrait comprendre le programme de surveillance : o Tendances relatives à l'abondance des populations d'épinoches du lac Misty o Tendances relatives à l'hybridation o Tendances relatives à la quantité et à la qualité d'habitats • Voici quelques exemples d'études supplémentaires que pourrait comprendre le programme de surveillance : o Tendances relatives à l'abondance des espèces de proies o Fourchettes de qualité de l'eau o Impacts de l'utilisation des terres o Couverture de macrophytes dans le lac o Impacts de la perte d'habitat riverain sur l'ombrage et la sédimentation o Impacts des changements climatiques (débit dans les cours d'eau, jours de couverture de glace, température, précipitations)	• Lacunes dans les données sur les menaces et sur les répercussions possibles sur les tendances de la population • Espèces aquatiques exotiques, envahissantes ou introduites • Perte ou dégradation de l'habitat • Changement climatique
Moyenne	• Élaborer et communiquer des documents de sensibilisation et d'éducation pour améliorer la connaissance des espèces et inciter les membres de la collectivité locale à participer activement à l'intendance et à la protection de l'habitat.	• Élaborer du matériel éducatif (p. ex., dépliant éducatif, documents en ligne) pour expliquer la biologie générale de la paire d'espèces, sa valeur sur le plan de la biodiversité et les menaces qui pèsent sur sa survie, et comportant de l'information sur la réserve écologique. • Matériel éducatif à utiliser dans les écoles publiques, notamment celles qui se trouvent à proximité de l'aire de répartition des espèces • Affiches éducatives à placer à des endroits précis (p. ex, aux intersections, à la halte routière, etc.)	• Manque de sensibilisation ou de participation du public • Espèces aquatiques exotiques, envahissantes ou introduites • Pollution de l'eau • Perturbation ou dommages

6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement

Une description des stratégies et approches recommandées est présentée au tableau 2. Ces stratégies et approches seront énoncées de façon plus détaillée dans un ou plusieurs plans d'action. D'autres plans ou décisions pourraient nécessiter la mobilisation d'intervenants et de participants, y compris des organismes gouvernementaux, des Premières nations, des propriétaires fonciers, des représentants de l'industrie et des groupes d'intendance locaux. L'approche générale recommandée dans le présent programme de rétablissement comprend les éléments suivants :

- établir et soutenir les initiatives d'intendance;
- entreprendre des activités de recherche particulières pour combler les lacunes dans les connaissances et clarifier les menaces, si nécessaire;
- réduire au minimum les impacts de l'utilisation des terres et de l'eau;
- concevoir et mettre en œuvre des programmes de surveillance rigoureux.

7. HABITAT ESSENTIEL

7.1 Désignation de l'habitat essentiel des espèces

En vertu de la LEP, l'habitat essentiel est défini comme suit :

« [...] habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce. » [paragr. 2(1)]

En outre, la LEP définit ainsi l'habitat d'une espèce aquatique en péril :

« [...] les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont sa survie dépend, directement ou indirectement, ou aires où elle s'est déjà trouvée et où il est possible de la réintroduire. » [paragr. 2(1)]

L'habitat essentiel des épinoches du lac Misty a été défini aussi précisément que possible, avec la meilleure information disponible; les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour soutenir les processus du cycle biologique de l'espèce sont également précisées. L'habitat essentiel désigné dans le présent programme de rétablissement pourrait ne pas être suffisant pour que les objectifs en matière de population et de répartition des espèces soient atteints si des recherches plus poussées indiquent que la répartition actuelle s'étend, en réalité, au-delà de l'aire de répartition actuellement connue. L'habitat essentiel est défini d'après son étendue géographique et d'après les fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques qui soutiennent les espèces. Le calendrier des études présente brièvement les recherches qu'il faut mener si l'on veut désigner un habitat essentiel supplémentaire, au besoin, et accumuler davantage de détails sur l'habitat essentiel qui permettra l'atteinte les objectifs en matière de population et de répartition. La description plus détaillée des caractéristiques et propriétés biophysiques permettra de protéger

encore plus efficacement l'habitat et les fonctions de celui-ci qui sont essentielles à la survie ou au rétablissement des espèces.

Il convient de noter que l'habitat essentiel défini ci-après concerne les deux formes, lentique et lotique, d'épinoches du lac Misty qui, ensemble, constituent la paire d'espèces.

7.1.1 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel

La désignation de l'habitat essentiel des épinoches du lac Misty est éclairée par le document de recherche accessible au public intitulé *Définition de l'habitat essentiel des paires d'espèces sympatriques de l'épinoche et des paires d'espèces parapatriques de l'épinoche du lac Misty* (Hatfield 2009), qui reflète les résultats d'un processus d'examen par des pairs entrepris par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) du MPO. La définition est encore davantage précisée pour répondre à une politique plus récente concernant la désignation de l'habitat essentiel (MPO 2012).

Dans Hatfield (2009), on recommande de désigner l'habitat essentiel au moyen d'un cadre en trois étapes, comme le proposent Rosenfeld et Hatfield (2006).

1. **Détermination d'une cible de rétablissement de la population**

Une cible de rétablissement d'une taille effective de la population de plus de 1 000 individus est considérée comme un objectif raisonnable selon une théorie de génétique des populations (Hatfield 2009).[21]

2. **Détermination d'une relation quantitative entre l'habitat et la taille de la population**

Comme il existe peu d'information permettant de comparer la disponibilité de l'habitat et l'abondance entre les populations d'épinoches du lac Misty, on a supposé qu'il existait une relation linéaire entre la disponibilité de l'habitat et la taille de la population (Hatfield 2009).

3. **Détermination de l'habitat suffisant pour que l'on puisse atteindre la cible de rétablissement reposant sur la relation entre l'habitat et la population**

On a déterminé l'habitat suffisant en comparant les estimations actuelles de la taille effective de la population avec la cible de rétablissement de la population (Hatfield 2009). Les estimations actuelles de la taille effective des populations d'épinoches du lac Misty et du tributaire se situent sous la cible de rétablissement de la population, de sorte que Hatfield (2009) recommande que la totalité de l'habitat formé par le lac et le ruisseau soit considérée comme l'habitat essentiel. En outre, du fait des préoccupations suscitées par la menace d'hybridation entre les deux formes d'épinoches, cette désignation a également tenu compte d'autres éléments de la qualité de l'habitat, comme la communauté écologique et la qualité de l'eau, y compris le rôle de l'habitat en amont et des zones riveraines dans le maintien de la stabilité globale de l'habitat actuel des épinoches du lac Misty.

[21] La taille effective de la population est le nombre de paires reproductrices que compte une population idéale et est souvent plus petite que la taille réelle de la population, car ce ne sont pas tous les individus au sein d'une population qui ont atteint la maturité sexuelle.

Les lignes directrices récentes du MPO sur la désignation de l'habitat essentiel au moyen de la méthode de la zone de délimitation (décrites plus en détail ci-après) précisent que l'habitat essentiel comprend les caractéristiques et propriétés biophysiques d'une zone fréquentée par l'espèce, des éléments qui confèrent à l'espèce la capacité fonctionnelle d'accomplir les processus de son cycle biologique (MPO 2012). La partie de l'habitat essentiel recommandée par Hatfield (2009), qui permet de traiter les menaces qui pèsent sur l'espèce en dehors de son aire de répartition connue, a donc été revue pour refléter ces nouvelles lignes directrices ministérielles.

7.1.2 Désignation de l'habitat essentiel : étendue géographique

Les caractéristiques et propriétés de l'habitat qui sont nécessaires à la survie ou au rétablissement des espèces sont décrites de façon plus détaillée à la section 7.1.3 et résumées dans le tableau 3 ci-après. L'habitat essentiel a été désigné sur le plan spatial au moyen de l'approche de la zone de délimitation. L'habitat essentiel ne correspond pas à la totalité de la zone délimitée, mais aux seules zones situées à l'intérieur des limites géographiques établies dans lesquelles on observe les caractéristiques biophysiques décrites. La zone de délimitation de l'habitat essentiel ainsi que l'emplacement général de la plupart des caractéristiques qui sont présentes à l'intérieur de celle-ci, de pair avec un tableau de coordonnées, sont illustrés à la figure 3.

Les caractéristiques de l'habitat essentiel sont la totalité du lac, le tronçon du tributaire qui s'étend en amont jusqu'à la zone actuellement connue comme étant occupée par la forme lotique de l'épinoche du lac Misty, le tronçon de l'émissaire qui s'étend en aval jusqu'à la zone actuellement connue comme étant occupée par l'épinoche du lac Misty, les zones de transition marécageuses qui se trouvent entre le lac et les ruisseaux et une zone riveraine associée à toutes ces caractéristiques. Hatfield (2009) a proposé que l'on inclue une zone riveraine tampon de 15 à 30 m autour des zones susmentionnées (ainsi que d'autres cours d'eau présents dans le bassin hydrographique). La zone riveraine tampon de 15 mètres est importante pour la stabilité des berges et l'apport de débris ligneux ainsi que de nourriture et d'éléments nutritifs grâce à la chute de litière et d'insectes dans le lac et les ruisseaux. Une zone riveraine tampon plus large de 30 m est proposée pour les zones dans lesquelles l'ombrage représente une fonction particulière de l'habitat, ce qui est vrai pour les populations du tributaire et de l'émissaire. L'ombrage n'est pas aussi important dans le lac en raison de la vaste surface de celui-ci, qui fait en sorte que la majeure partie du lac reçoit la lumière du soleil, quelle que soit la largeur de la zone tampon (15 ou 30 m). Par conséquent, les caractéristiques de la zone de délimitation, qui constituent l'étendue géographique de l'habitat essentiel des deux formes d'épinoches du lac Misty comprennent les suivantes :

- La totalité du lac, incluant une zone riveraine tampon d'une largeur de 15 m entourant le périmètre mouillé du lac. Le périmètre mouillé doit être considéré, au sol, comme la laisse de crue des lacs qui ne font pas l'objet de mesures, selon les méthodes d'évaluation décrites dans l'annexe du *Riparian Areas Regulation* (règlement 376/2004 de la C.-B.). Reg. 376/2004).[23]

[23] Les méthodes d'évaluation décrites dans l'annexe du *Riparian Areas Regulation* définissent la laisse de crue des lacs qui ne font pas l'objet de mesures comme la zone « où la présence et l'action des eaux de

- Le tributaire[24], qui s'étend en amont jusqu'à la zone actuellement connue comme étant occupée par l'épinoche du lac Misty (présentement estimée à 4 km en amont du lac pour un principal affluent [MLS 2], et à 2,6 km en amont du lac pour les deux autres principaux affluents [MLS 1 et MLS 3]), la zone de transition marécageuse et une zone riveraine tampon de 30 m de large autour du périmètre mouillé du tributaire et de la zone de transition marécageuse. Le périmètre mouillé du tributaire et de la zone de transition marécageuse doit correspondre, au sol, respectivement à la laisse de crue des ruisseaux et des zones humides telle que définie dans les méthodes d'évaluation décrites à l'annexe jointe au *Riparian Areas Regulation* (règlement 376/2004 de la C.-B.). Reg. 376/2004)[25]. Le périmètre mouillé qui entoure le tributaire a une largeur moyenne de deux mètres (COSEPAC 2006).

- L'émissaire, qui s'étend jusqu'à la limite inférieure de l'habitat actuellement connu comme étant occupé (présentement estimé à 2,3 kilomètres en aval du lac), incluant la zone de transition marécageuse et une zone riveraine tampon de 30 m de large autour du périmètre mouillé de l'émissaire et de la zone de transition marécageuse. Le périmètre mouillé de l'émissaire et de la zone de transition marécageuse doit être compris comme décrit précédemment. Le périmètre mouillé qui entoure l'émissaire a une largeur moyenne de trois mètres (COSEPAC 2006).

L'étendue géographique de l'habitat essentiel pourrait être revue au fur et à mesure que de nouvelles données deviendront disponibles. Voir les objectifs de recherche dans le Calendrier des études (tableau 4) pour obtenir davantage d'information sur l'étendue géographique ainsi que sur les caractéristiques et propriétés connexes de l'habitat essentiel.

---

crue annuelles sont si communes et habituelles et se produisent pendant si longtemps durant les années ordinaires qu'elles donnent au sol du lit de l'étendue d'eau un caractère distinct de celui de ses berges, tant pour ce qui est de la végétation que pour ce qui est de la composition du sol lui-même, et comprenant des zones inondées de façon saisonnière par les eaux de crue » [traduction].

[24] Comme le montre la figure 3, « tributaire » désigne les trois principaux affluents du lac Misty (MLS 1, MLS 2 et MLS 3) ainsi que la section en aval de leur convergence (MLS 4).

[25] Les méthodes d'évaluation décrites à l'annexe du *Riparian Areas Regulation* définissent la laisse de crue des cours d'eau comme étant « la laisse de crue visible d'un cours d'eau où la présence et l'action de l'eau sont si communes et si habituelles, et se produisent pendant si longtemps durant les années ordinaires qu'elles donnent au sol du lit du cours d'eau un caractère distinct de celui de ses berges, tant pour ce qui est de la végétation que pour ce qui est de la composition du sol lui-même, et comprenant les plaines d'inondation actives ». [traduction]

Les méthodes d'évaluation décrites à l'annexe du *Riparian Areas Regulation* définissent la bordure extérieure des zones humides « d'un point de vue écologique, soit par une abondance de plantes aquatiques, soit par la présence de conditions hydriques dans le sol qui sont généralement suffisantes pour indiquer la présence d'un écosystème humide. *La limite ou laisse des hautes eaux d'une zone humide est déterminée par les modifications de la structure de la végétation, la perte de plantes aquatiques nécessaires et l'absence des caractéristiques du sol d'une zone humide* » [traduction].

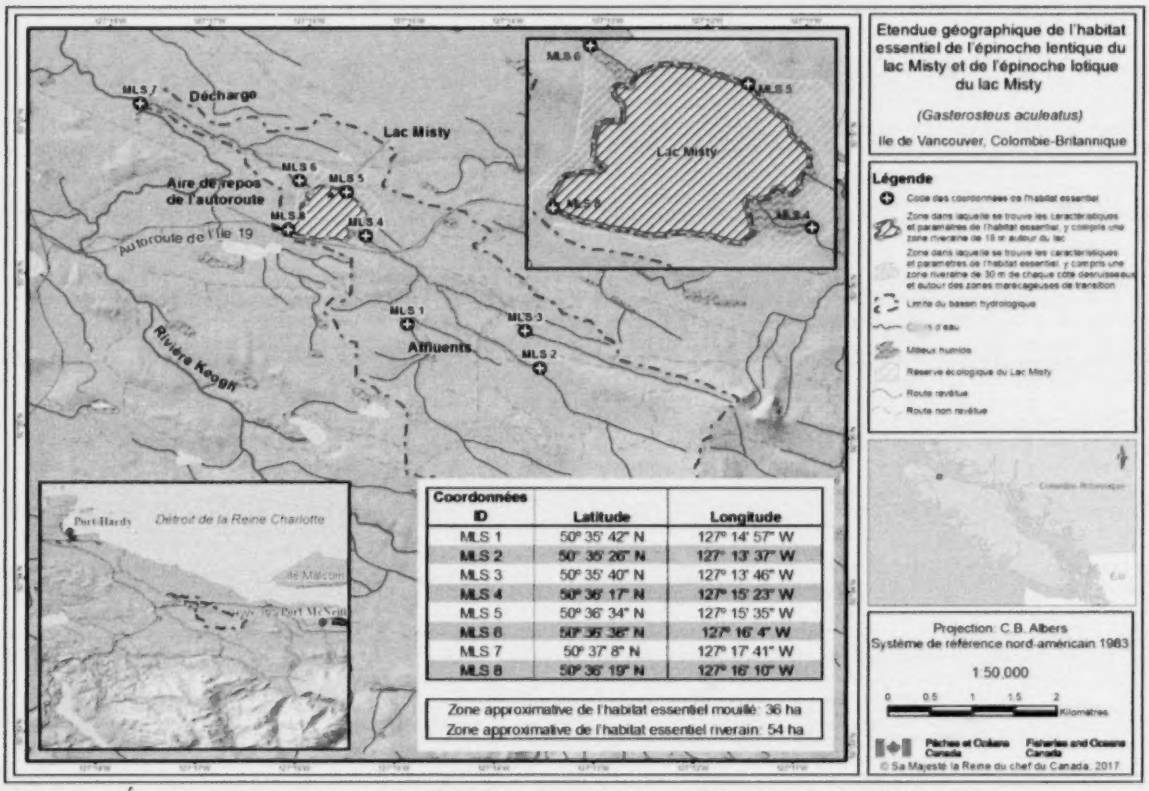


Figure 3. Étendue géographique de l'habitat essentiel des épinoches du lac Misty.

7.1.3 Détermination de l'habitat essentiel : fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques

La présente section décrit les fonctions, caractéristiques et propriétés de l'habitat essentiel dans l'étendue géographique de l'habitat essentiel. Veuillez noter qu'il n'est pas nécessaire que toutes les propriétés soient présentes pour qu'une caractéristique soit considérée comme déterminant un habitat essentiel. Si la caractéristique est présente et peut soutenir la ou les fonctions connexes, elle est considérée comme un habitat essentiel pour l'espèce, même si certaines des propriétés connexes ne cadrent pas exactement avec ce qui est indiqué. La détermination des caractéristiques et propriétés biophysiques particulières de l'habitat essentiel qui permettent aux épinoches du lac Misty d'accomplir leurs fonctions biologiques essentielles repose sur la meilleure information disponible. À l'heure actuelle, cette information provient de la grande quantité de recherches sur des paires d'espèces d'épinoches à trois épines sympatriques et parapatriques qui ont été menées sur plusieurs décennies, ainsi que d'un nombre croissant de recherches et d'observations dirigées visant la paire d'épinoches lentique et lotique du lac Misty elle-même. En raison de l'importance unique de la paire d'épinoches lentique et lotique du lac Misty sur le plan de l'évolution, les caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel désigné sont celles qui limitent la taille et la viabilité de chaque forme (lotique et lentique), mais

incluent également les propriétés qui préviennent l'hybridation potentielle des espèces et, ainsi, protègent les deux formes d'un effondrement en une seule population hybride.

Le rôle de propriétés particulières de l'habitat pour certaines fonctions biologiques spécifiques a été établi. En voici quelques exemples récents : l'impact de la limpidité de l'eau sur la quête de nourriture de l'épinoche à trois épines (Weber *et al.* 2007) et sur le choix du partenaire (Engström-Öst et Candolin 2007); l'impact de l'écrevisse signal sur le comportement reproducteur et le taux de croissance des juvéniles chez la paire d'espèces d'épinoches benthique et limnétique du lac Enos (Velema 2010); les caractéristiques biotiques et abiotiques des lacs qui soutiennent des paires d'espèces d'épinoches benthique et limnétique (Ormond 2010). Cependant, bon nombre des propriétés énumérées au tableau 3 ont été extrapolées à d'autres fonctions selon les avis de chercheurs spécialistes.

Bien que l'information qui suit soit précieuse, il faut reconnaître que l'on manque de données quantitatives découlant de l'application de méthodes de recherche objectives qui associent directement des caractéristiques et propriétés de l'habitat dans le bassin hydrographique du lac Misty à certaines fonctions spécifiques chez ces paires d'espèces d'épinoches parapatriques lentique et lotique particulières. Cependant, en tenant compte du fait que le lac Misty fait partie d'un écosystème naturel et que les populations d'épinoches lentique et lotique n'étaient, par le passé, pas plus importantes qu'elles ne le sont actuellement (COSEPAC 2006, Hatfield 2009), on présume que les limites et les fourchettes des propriétés reflètent les variations naturelles du système du lac Misty. Également, en tant que groupe, les épinoches sont une espèce relativement robuste qui tolère un éventail relativement vaste de conditions de qualité de l'eau. D'ici à ce que l'on dispose de plus de renseignements, les Province of B.C. Water Quality Guidelines servent de lignes directrices générales pour les paramètres relatifs à la qualité de l'eau dans l'habitat essentiel des épinoches du lac Misty (appelées, dans Hatfield 2009, « lignes directrices provinciales pour la protection de la vie aquatique »).

Habitat lacustre

L'habitat lacustre est une caractéristique cruciale de l'habitat essentiel qui est utilisée à toutes les étapes du cycle biologique de la population du lac Misty. Il comprend les habitats littoraux caractérisés par leur complexité structurelle physique, le substrat sablonneux que l'épinoche semble utiliser pour la nidification ainsi que les macrophytes qui offrent un abri aux juvéniles fraîchement éclos (Hatfield 2009). Les deux principales espèces de macrophytes de la zone littorale sont le potamot (*Potomogeton* spp.) et le nénuphar (*Nuphar* spp.) (COSEPAC 2006). L'épinoche lentique du lac Misty se nourrit à la surface du lac, tant dans la zone littorale que dans la zone pélagique, de zooplancton et d'autres petits organismes, et semble gagner les eaux hypolimniques plus profondes durant l'hiver (Berner *et al.* 2008, Hatfield 2009). L'habitat lacustre se caractérise en outre par la stabilité de plusieurs paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment l'amplitude thermique, la teneur en oxygène, le pH et la profondeur, ainsi que par une communauté faunique stable comprenant une communauté spécifique de macrophytes, des poissons, du zooplancton et des macroinvertébrés, qui contribuent tous à l'écosystème global du lac. La transmission stable de la lumière est également considérée comme une propriété importante de l'habitat lacustre en ce qui a trait à la reconnaissance du partenaire, bien qu'on en ignore l'importance pour la paire d'espèces d'épinoches lotique et lentique du lac Misty en

comparaison avec d'autres paires d'espèces d'épinoches, dans la mesure où la transmission de la lumière est déjà mauvaise en raison de l'opacité de l'eau du lac (Hatfield 2009).

Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches

Les habitats des ruisseaux (tributaire et émissaire) constituent une caractéristique importante de l'habitat essentiel à tous les stades biologiques des populations lotiques d'épinoches du lac Misty. À l'instar de l'habitat lacustre pour la population du lac, les ruisseaux offrent à l'épinoche lotique un habitat propice à la croissance et à l'hivernage, notamment dans les fosses et les fondrières où l'eau circule lentement, permettant aux adultes de se nourrir de benthos et de résidus provenant des plantes riveraines qui surplombent l'eau (Hatfield 2009). La présence d'individus lotiques est en général observée à une profondeur allant de 0,5 à 1 m, où le courant est faible (Hendry *et al.* 2002). On ne sait pas grand-chose sur les individus fraîchement éclos ou sur les juvéniles, mais on présume qu'ils utilisent les fosses caractérisées par un courant faible ou nul pour se reposer et se nourrir, probablement de petits organismes benthiques et d'invertébrés. Parmi les propriétés que l'on prête aux fosses peu profondes à partir de nos connaissances sur les épinoches lotiques de la rivière Little Campbell figurent l'absence de courant et la présence d'un substrat fin (vase) pour la nidification et d'une végétation abondante (McPhail 1994). Des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, comme la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique, sont des propriétés importantes des ruisseaux qui permettent de maintenir une population saine d'épinoches du lac Misty lorsqu'ils sont stables. À nouveau, comme dans l'habitat lacustre, si l'on ne connaît pas le mécanisme nécessaire à l'isolement reproductif, la stabilité de la limpidité de l'eau et de la transmission de la lumière pourrait jouer un rôle, et ces deux éléments sont inclus dans les propriétés essentielles des cours d'eau permettant de soutenir la fonction du frai. On présume également que les couvertures végétale et riveraine sont des propriétés essentielles des ruisseaux, car elles favorisent l'apport en nourriture et en éléments nutritifs et servent d'abri aux épinoches contre les prédateurs terrestres (voir aussi les explications fournies ci-après concernant les caractéristiques de la zone riveraine). En outre, la combinaison de portions des ruisseaux caractérisées par un courant plus rapide et de fosses où le courant est faible est essentielle au maintien d'un écosystème sain et à la fourniture d'un habitat au benthos et aux invertébrés dont se nourrit la population du tributaire du lac Misty (COSEPAC 2006) ainsi que la population de l'émissaire (Berner *et al.* 2008).

Zones de transition marécageuses

Les zones de transition marécageuses qui se trouvent entre le lac et les ruisseaux (tributaire et émissaire) offrent également un habitat essentiel à divers stades biologiques des deux formes d'épinoches du lac Misty. La stabilité de la zone de transition marécageuse qui se trouve entre le tributaire et le lac revêt une importance particulière parce que c'est là que les formes lentique et lotique d'épinoches se côtoient. Cet habitat est utilisé par les épinoches lotiques et lentiques pour la reproduction, l'alevinage et la croissance (Lavin et McPhail 1993). Parmi ses propriétés figurent des facteurs importants pour préserver la reconnaissance sélective du partenaire, de sorte que les deux formes d'épinoches ne se croisent pas. Bien qu'on ne connaisse pas de façon certaine ces propriétés, on pense que la transmission stable de la lumière, la stabilité de la limpidité de l'eau ainsi que la structure dynamique de l'habitat littoral, qui comporte une végétation émergée, permettent aux deux formes d'épinoches de reconnaître leurs partenaires et de construire leurs nids dans différents microhabitats de la zone. À nouveau, comme l'eau du

réseau du lac Misty est chargée en tanins qui la rendent opaque (COSEPAC 2006), on ne sait pas jusqu'à quel point les propriétés de la stabilité de la limpidité de l'eau et de la transmission de la lumière sont importantes pour la reconnaissance du partenaire. La stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, comme la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique, est également importante pour les occupants qui croissent dans l'habitat.

Zone riveraine entourant le lac, le tributaire et l'émissaire dans la zone actuellement connue comme étant occupée par l'espèce, et zones de transition marécageuses

L'habitat riverain constitue la zone de transition physique entre les écosystèmes aquatique et terrestre. On y observe souvent d'importantes interactions physiques et biologiques entre ces deux milieux. On a désigné comme habitat essentiel une zone riveraine tampon de 15 m le long des berges du lac, une zone tampon de 30 m sur les deux rives du tributaire et de l'émissaire, dans la zone actuellement connue comme étant occupée par la paire d'espèces, et une zone tampon de 30 m autour de la zone de transition marécageuse, pour le rôle que ces zones jouent dans la stabilisation des environnements que représentent le lac et les ruisseaux. La zone riveraine tampon a pour fonctions de stabiliser les berges et d'atténuer l'érosion et les ruissellements d'eaux chargées en sédiments qui pénètrent dans le lac, altérant potentiellement la limpidité de l'eau (Hatfield 2009). La végétation riveraine fournit également des aliments et des éléments nutritifs d'origine terrestre (Hatfield 2009) qui sont directement déposés dans les ruisseaux ou qui y sont transportés, jusque dans les zones des ruisseaux ou du lac où croissent les épinoches du lac Misty. Le long des ruisseaux, la zone riveraine tampon offre également un abri et de l'ombre, ce qui permet aux épinoches qui se trouvent en eaux peu profondes (lors de la reproduction ou après l'éclosion) de se protéger de leurs prédateurs, et régule la quantité de lumière du soleil qui pénètre dans l'eau et, ainsi, l'amplitude thermique. Une hausse de la température et de la luminosité, qui accélère la croissance des algues dans les ruisseaux, pourrait conduire à une perte temporaire d'habitat pour la forme lotique d'épinoches du lac Misty (COSEPAC 2006). On connaît mal le type de végétation riveraine qui assume ces fonctions, mais on sait que la présence d'une telle végétation est essentielle. En outre, tandis que les zones riveraines ne sont pas nécessairement considérées comme des zones où il est interdit de pénétrer, il est essentiel qu'elles soient gérées de manière à protéger leurs propriétés pour veiller à ce que les fonctions de l'habitat essentiel ne soient pas compromises.

Tableau 3. Résumé des fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques de l'habitat essentiel des épinoches du lac Misty

Stade biologique	Fonction	Caractéristique(s)	Propriétés
Adultes et juvéniles plus âgés (on présume que les juvéniles plus âgés croissent dans les mêmes zones que les adultes)	Croissance (comprend la quête de nourriture et le repos)	Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches	• Présence de fosses et de fondrières (profondeurs allant de 0,5 à 1 m) • Faible vitesse du courant • Présence de benthos et d'invertébrés en quantités suffisantes • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique
		Habitat lacustre	• Communauté faunique stable, y compris les poissons • Présence de zooplancton et de macroinvertébrés en quantités suffisantes • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Complexité structurelle physique, y compris la présence de gisements de macrophytes
		Zone riveraine tampon entourant les habitats du lac, du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches	• Aliments et éléments nutritifs d'origine terrestre • Stabilité des berges • Qualité et quantité stables d'eaux de ruissellement de surface durant les épisodes pluvieux intenses • Ombrage suffisant et stable de l'habitat dans les ruisseaux
Adultes	Frai	Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches	• Présence de fosses et de fondrières dont on ignore la profondeur exacte • Courant allant de nul à faible • Substrat fin (vase) • Couverture végétale • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Transmission stable de la lumière • Limpidité stable de l'eau
		Habitat lacustre	• Présence d'un habitat littoral • Communauté faunique stable, comprenant notamment d'autres espèces de poissons et des macroinvertébrés • Substrat sablonneux • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Transmission stable de la lumière • Limpidité stable de l'eau • Complexité structurelle physique, y compris la présence de gisements de macrophytes

Stade biologique	Fonction	Caractéristique(s)	Propriétés
		Zones de transition marécageuses	• Transmission stable de la lumière • Limpidité stable de l'eau • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Complexité structurelle physique, y compris la présence d'arbres morts et de gisements de macrophytes
		Zone riveraine entourant les habitats du lac, du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches, et zones de transition marécageuses	• Berges riveraines stables • Qualité et quantité stables d'eaux de ruissellement • Végétation formant une couverture et surplombant les berges des ruisseaux
Œufs/juvéniles	Croissance	Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches	• Présence de fosses et de fondrières de profondeur adéquate • Courant allant vraisemblablement de nul à faible • Nourriture en quantité suffisante, de type inconnu mais probablement composée de petits organismes benthiques et d'invertébrés • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique
		Habitat lacustre	• Habitat littoral peu profond • Communauté faunique stable, y compris les poissons • Présence de zooplancton et de macroinvertébrés en quantités suffisantes • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Complexité structurelle physique, y compris la présence d'arbres morts et de gisements de macrophytes
		Zones de transition marécageuses	• Eau peu profonde et végétation émergente
Tous les stades biologiques	Hivernage	Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches	• Présence de fosses et de fondrières de profondeur adéquate • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique
		Habitat lacustre	• Présence d'eau pélagique, zone hypolimnique d'une profondeur adéquate • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique

7.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

Des études plus approfondies sont indispensables pour désigner ou préciser l'habitat essentiel nécessaire afin d'atteindre les objectifs en matière de population et de répartition fixés pour l'espèce et de protéger l'habitat essentiel de la destruction. Ces travaux supplémentaires comprennent les études énumérées au tableau 4 ci-après.

Tableau 4. Calendrier des études

Description de l'activité	Justification	Calendrier
Étude de la population et de sa répartition.	Une parfaite compréhension de la population du tributaire et de sa répartition nous aiderait à déterminer toutes les modifications requises à l'étendue géographique de l'habitat essentiel.	5 ans 2016-2021
Élaborer un programme de surveillance pour déterminer l'utilisation de l'habitat par les adultes et les juvéniles en été et en hiver, établir la taille de la population et recueillir des données sur le cycle biologique.	Améliorer notre compréhension des caractéristiques et propriétés de l'habitat essentiel qui entrent en jeu dans le cycle biologique des épinoches du lac Misty et établir une estimation de l'abondance des populations qui servira de point de référence pour les comparaisons futures.	5 ans 2018-2023
Poursuivre les recherches sur le mécanisme de l'isolement reproductif.	Établir si certaines propriétés de l'habitat essentiel jouent un rôle dans le maintien de l'isolement reproductif. Ces études nous renseigneront sur la pertinence d'élaborer une stratégie pour prévenir l'effondrement de la paire d'espèces en une seule population hybride.	5 ans 2018-2023

7.3 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel

En vertu de la LEP, la protection de l'habitat essentiel contre la destruction doit être assurée légalement dans un délai de 180 jours suivant la désignation de cet habitat dans un programme de rétablissement ou un plan d'action. En ce qui concerne l'habitat essentiel des épinoches du lac Misty, on prévoit que cette protection prendra la forme d'un arrêté en conseil visant la protection de l'habitat essentiel en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquera l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné. Il est important de rappeler que l'habitat essentiel peut être détruit par des activités menées à l'intérieur et à l'extérieur de son étendue géographique.

Comme l'habitat essentiel désigné s'applique aux formes lentique et lotique de l'épinoche du lac Misty, qui représentent ensemble le complexe d'espèces, la destruction de l'habitat essentiel d'une espèce aurait de graves conséquences pour l'autre espèce de la paire en ce qui concerne les incidences sur la santé des individus, leur résidence et leur habitat essentiel désigné. Les protections légales prévues par la LEP s'appliquent de la même manière aux formes lentique et lotique des épinoches du lac Misty.

Les activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel décrites dans le tableau 5 ci-après ne sont ni exhaustives ni exclusives; elles ont été retenues en fonction des menaces décrites à la section 4.2 du présent programme de rétablissement. L'absence d'une activité humaine donnée au tableau 5 n'altère en rien la capacité du Ministère de la réglementer en vertu de la LEP. En outre, l'inscription d'une activité au tableau 5 ne signifie pas qu'elle sera systématiquement interdite, car c'est la destruction de l'habitat essentiel qui est proscrite. Les activités qui ont un impact sur l'habitat essentiel, mais n'entraînent pas sa destruction, ne sont pas interdites. Comme l'utilisation d'un habitat est souvent de nature temporaire, chaque activité est évaluée au cas par cas, et des mesures d'atténuation propres au site sont appliquées lorsqu'elles peuvent être mises en œuvre et qu'elles sont fiables. Dans tous les cas où il existe de l'information, des seuils et des limites sont associés aux propriétés, ce qui permet de mieux orienter la prise de décisions en matière de gestion et de réglementation. Cependant, il arrive dans bien des cas que l'on connaisse mal une espèce et son habitat essentiel, notamment l'information relative aux seuils de tolérance de cette espèce ou de cet habitat aux perturbations causées par l'activité humaine, d'où l'importance de combler cette lacune.

Tableau 5. Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel des épinoches du lac Misty

Activité	Effet - Séquence des effets	Fonctions touchées	Caractéristiques touchées	Propriétés touchées
Espèces exotiques, envahissantes ou introduites Introduction et établissement consécutif d'espèces aquatiques non indigènes dans le lac ou les ruisseaux	Altération de la qualité de l'eau susceptible d'avoir un impact sur le degré de limpidité nécessaire pour la reconnaissance du partenaire durant le frai Modification de la composition ou de la structure de la communauté végétale susceptible d'altérer l'isolement reproductif et les sites de nidification Modification de la communauté faunique susceptible de réduire l'abondance des proies	Croissance Frai Croissance	Habitat lacustre Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches Zones de transition marécageuses	• Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Transmission stable de la lumière • Limpidité stable de l'eau • Communauté faunique stable, comprenant notamment d'autres espèces de poissons et des macroinvertébrés • Présence de benthos et d'invertébrés en quantités suffisantes • Présence de zooplancton et de macroinvertébrés en quantités suffisantes • Nourriture en quantité suffisante, de type inconnu mais probablement composée de petits organismes benthiques et d'invertébrés • Complexité structurelle physique, y compris la présence de gisements de macrophytes • Complexité structurelle physique, y compris la présence d'arbres morts et de gisements de macrophytes
Pollution de l'eau Pollution de source ponctuelle découlant du ruissellement des eaux provenant de la route et de la halte routière Pollution de source diffuse et modification de la qualité de l'eau découlant de certaines pratiques en matière d'utilisation des	Dégradation de la qualité de l'eau touchant les capacités fonctionnelles des espèces et des proies Apport accru de sédiments dans l'eau qui pourrait avoir une incidence sur la limpidité de l'eau requise pour la reconnaissance du partenaire durant le frai	Croissance Frai Croissance	Habitat lacustre Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches Zone riveraine entourant les habitats du lac, du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par	• Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Communauté faunique stable, y compris les poissons • Communauté faunique stable, comprenant notamment d'autres espèces de poissons et des macroinvertébrés • Présence de benthos et d'invertébrés en quantités suffisantes • Présence de zooplancton et de macroinvertébrés en quantités suffisantes

Activité	Effet - Séquence des effets	Fonctions touchées	Caractéristiques touchées	Propriétés touchées
terres (p. ex., construction de routes, mauvais entretien des routes, franchissements de cours d'eau et voies de transmission)			les épinoches, et zones de transition marécageuses Zones de transition marécageuses	• Nourriture en quantité suffisante, de type inconnu mais probablement composée de petits organismes benthiques et d'invertébrés • Transmission stable de la lumière • Limpidité stable de l'eau
Perte ou dégradation de l'habitat Retrait excessif de végétation riveraine pour l'aménagement de corridors de transport et de services publics et l'utilisation des terres dans les zones riveraines Utilisation non conforme de la réserve écologique du lac Misty à des fins récréatives (p. ex., l'utilisation des ressources à des fins de consommation, comme la pêche à l'appât vivant, l'utilisation de bateaux motorisés et la coupe d'arbres)	Diminution de la stabilité des berges susceptible d'entraîner une augmentation des apports en sédiments dans l'eau qui pourrait avoir une incidence sur la limpidité de l'eau possiblement requise pour la reconnaissance du partenaire durant le frai Diminution de la couverture végétale offrant un abri contre les prédateurs et une source de nourriture terrestre Augmentation de la quantité de lumière du soleil qui pénètre dans l'eau favorisant la prolifération d'algues susceptible d'entraîner une perte temporaire d'habitat Altération de la qualité de l'eau (p. ex., éléments nutritifs, sédiments, turbidité, etc.) Voir la séquence des effets pour les rubriques Espèces exotiques, envahissantes ou introduites et Pollution de l'eau	Croissance Frai Croissance	Habitat lacustre Habitats du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches Zone riveraine entourant les habitats du lac, du tributaire et de l'émissaire dans les zones actuellement connues comme étant occupées par les épinoches, et zones de transition marécageuses Zones de transition marécageuses	• Berges riveraines stables • Qualité et quantité stables des eaux de ruissellement durant les épisodes pluvieux intenses • Aliments et éléments nutritifs d'origine terrestre • Présence de benthos et d'invertébrés en quantités suffisantes • Présence de zooplancton et de macroinvertébrés en quantités suffisantes • Nourriture en quantité suffisante, de type inconnu mais probablement composée de petits organismes benthiques et d'invertébrés • Stabilité des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment la teneur en oxygène, le pH et l'amplitude thermique • Communauté faunique stable, y compris les poissons • Communauté faunique stable, comprenant notamment d'autres espèces de poissons et des macroinvertébrés • Complexité structurelle physique, y compris la présence de gisements de macrophytes • Complexité structurelle physique, y compris la présence d'arbres morts et de gisements de macrophytes • Transmission stable de la lumière • Limpidité stable de l'eau

8. MESURE DES PROGRÈS

Les indicateurs de rendement présentés ci-après proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition. Un bon programme de rétablissement permettra d'atteindre l'objectif général que constitue le maintien de deux populations distinctes autosuffisantes et de la répartition actuelle des formes lentique et lotique d'épinoches du lac Misty.

1) Observation d'une tendance stable ou positive dans l'abondance des populations d'ici 2025, en tenant compte de la variation naturelle.

2) Confirmation d'une répartition spatiale stable de chaque population (du tributaire, du lac et de l'émissaire) d'ici 2025 et confirmation qu'il n'y a pas d'augmentation du nombre d'individus hybrides au sein des populations.

9. ÉNONCÉ SUR LES PLANS D'ACTION

Un plan d'action sera élaboré dans les cinq ans suivant la publication du programme de rétablissement final dans le Registre public des espèces en péril.

10. RÉFÉRENCES

B.C. Ministry of Environment - Parks. 2003. Misty Lake Ecological Reserve purpose statement.

B.C. Ministry of Environment. 2008. Ministry of Environment data accessed through Habitat Wizard. Accès : http://www.env.gov.bc.ca/habwiz/ (en anglais seulement).

B.C. Ministry of Environment. 2014. Water Quality Guidelines. Accès : http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/wq_guidelines.html (en anglais seulement).

Behm, J.E., Ives, A.R., Boughman, J.W. 2010. Breakdown in postmating isolation and the collapse of a species pair through hybridization. Am. Nat. 175: 11-26.

Berner, D., Adams, D.C., Grandchamp, A.C., Hendry, A.P. 2008. Natural selection drives patterns of lake–stream divergence in Stickleback foraging morphology. J. Evol. Biol. 21: 1653-1665.

Boughman, J.W. 2001. Divergent sexual selection enhances reproductive isolation in sticklebacks. Nature 411: 944-947.

British Columbia Conservation Data Centre. 2011. BC Species and Ecosystems Explorer. BC Ministry of Environment, Victoria, B.C. Accès : http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/ (en anglais seulement).

COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur les épinoches du lac Misty (*Gasterosteus* sp.) (épinoche lentique du lac Misty et épinoche lotique du lac Misty) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 32 p.

Delcourt, M., Räsänen, K., Hendry, A.P. 2008. Genetic and plastic components of divergent male intersexual behavior in Misty lake/stream Stickleback. Behav. Ecol. 19: 1217-1224.

Engström-Öst, J., Candolin, U. 2007. Human-induced water turbidity alters selection on sexual displays in Sticklebacks. Behav. Ecol. 18: 393-398.

Frankham, R. 1995. Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. Genet. Res. 66: 95-107.

freshwater fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 63: 683-698.

Gouvernement du Canada. 2005. Accord sur les espèces en péril conclu entre le Canada et la Colombie-Britannique. Accès : https://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/agreements/aa_Canada-British_Columbia_agreement_on_species_at_risk_0805_f.pdf

Gouvernement du Canada. 2009. *Loi sur les espèces en péril* : Cadre général de politiques [ébauche]. *Loi sur les espèces en péril* : Séries de politiques et de lignes directrices. Environnement et Changement climatique, Ottawa, gouvernement du Canada.

Harvey, B. 2010. Information used in the recovery potential assessment for the Misty Lake Stickleback pair. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010\100. vi + 21 p.

Harvey, B., Brown, T.G. 2013a. Guidance on protocols for collection of coastal freshwater species (ébauche).

Harvey, B., Brown, T.G. 2013b. Monitoring recovery in a group of SARA-listed freshwater fish species (ébauche).

Hatfield, T. 2001. Status of the Stickleback species pair, *Gasterosteus* spp., in Hadley Lake, Lasqueti Island, British Columbia. Can. Field-Nat. 115: 579-583.

Hatfield, T. 2009. Identification of critical habitat for sympatric Stickleback species pairs and the Misty Lake parapatric Stickleback species pair. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/056. vi + 35 p.

Hendry, A.P. Communication personnelle. 2012. Courriel envoyé au programme de la LEP du MPO. 22 avril 2012. Professeur agrégé, département de biologie, Université McGill.

Hendry, A.P., Bolnick, D.I., Berner, D., Peichel, C.L. 2009. Along the speciation continuum in Stickleback. J. Fish Biol. 75: 2000-2036.

Hendry, A.P., Hudson, K., Walker, J.A., Räsänen, K., Chapman, L. 2011. Genetic divergence in morphology-performance mapping between Misty Lake and inlet Stickleback. J. Evol. Biol. 24: 23-35.

Hendry, A.P., Leblond, C. Muttalib, S. 2012. Population size estimates for Misty sites (données inédites).

Hendry, A.P., Taylor, E.B. 2004. How much of the variation in adaptive divergence can be explained by gene flow? An evaluation using lake-stream Stickleback pairs. Evolution 58: 2319-2331.

Hendry, A.P., Taylor, E.B., McPhail J.D. 2002. Adaptive divergence and the balance between selection and gene flow: lake and stream Stickleback in the Misty system. Evolution 56: 1199-1216.

Kaeuffer, R., Peichel, C.L., Bolnick, D.L., Hendry, A.P. 2012. Parallel and nonparallel aspects of ecological, phenotypic, and genetic divergence across replicate population pairs of lake and stream stickleback. Evolution 66-2: 402-418.

Kraak, S.B.M., Mundwiler, B., Hart, P.J.B. 2001. Increased number of hybrids between benthic and limnetic three-spined Sticklebacks in Enos Lake, Canada; the collapse of a species pair? J. Fish Biol. 58: 1458-1464.

Lackey, A.C.R., Boughman, J.W. 2013. Loss of sexual isolation in a hybridizing stickleback Species Pair. Curr. Zool. 59: 591-603.

Lavin, P.A., McPhail, J.D. 1993. Parapatric lake and stream Sticklebacks on northern Vancouver Island: disjunct distribution or parallel evolution? Can. J. Zool. 71: 11-17.

Malek, T.B., Boughman, J.W., Dworkin, I., Peichel, C.L. 2012. Admixture mapping of male nuptial colour and body shape in a recently formed hybrid population of Threespine stickleback. Mol. Ecol. 21: 5265-5279.

McKinnon, J.S., Rundle, H.D. 2002. Speciation in nature: the threespine Stickleback model systems. Trends Ecol. Evol. 17: 480-488.

McPhail, J.D. 1992. Ecology and evolution of sympatric Sticklebacks (*Gasterosteus*): origin of the species pairs. Can. J. Zool. 71: 515-523.

McPhail, J.D. 1994. Speciation and the evolution of reproductive isolation in the Sticklebacks (*Gasterosteus*) of southwestern British Columbia. *In* M.A. Bell and S.A. Foster (éd.). The evolutionary biology of the threespine Stickleback. Oxford University Press, Oxford (UK). p. 399-437.

Moodie, G.E.E. 1972. Morphology, life history, and ecology of an unusual Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) in the Queen Charlotte Islands. Can. J. Zool. 50: 721-732.

Moodie, G.E.E. 1984. Status of the Giant (Mayer Lake) Stickleback, *Gasterosteus* sp., on the Queen Charlotte Islands, British Columbia. Can. Field-Nat. 98: 115-119.

Moore J.S., Gow, J.L., Taylor, E.B., Hendry, A.P. 2007. Quantifying the constraining influence of gene flow on adaptive divergence in the lake-stream threespine Stickleback system. Evolution 61: 2015-2026.

Moore, J.S., Hendry, A.P. 2005. Both selection and gene flow are necessary to explain adaptive divergence: evidence from clinal variation in stream Stickleback. Evol. Ecol. Res. 7: 871-886.

Moore, J.S., Hendry, A.P. 2009. Can gene flow have negative demographic consequences? Mixed evidence from stream threespine Stickleback. Philos. Trans. R. Soc., B 364:1533-1542.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2012. Lignes directrices pour la désignation de l'habitat essentiel des espèces aquatiques en péril. *Loi sur les espèces en péril* (LEP), [ébauche]. Octobre 2012.

Oke, K.B. Communication personnelle. 2017. Courriel envoyé au programme de la LEP du MPO. Mars 2017. Doctorant, département de biologie, Université McGill.

Oke, K.B., Lu, M., Hendry, A.P. 2017. Population size and geographical extent of Misty Lake lotic and lentic threespine stickleback. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada et la province de la Colombie-Britannique.

Ormond, C.I. 2010. Environmental determinants of threespine Stickleback species pair evolution and persistence. Thèse de maîtrise. University of British Columbia.

Parmesan, C., Yohe, G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. Nature 421: 37-42.

Raeymaekers, J.A.M., Boisjoly, M., Delaire, L., Berner, D., Räsänen, K., Hendry, A.P. 2010. Testing for mating isolation between ecotypes: laboratory experiments with lake, stream, and hybrid Stickleback. J. Evol. Biol. 23: 2694-2798.

Raeymaekers, J.A.M., Delaire, L., Hendry, A.P. 2009. Genetically-based differences in nest characteristics between lake, inlet, and hybrid threespine Stickleback from the Misty system, British Columbia, Canada. Evol. Ecol. Res. 11: 905-919.

Räsänen, K., Delcourt, M., Chapman, L.J., Hendry, A.P. 2012. Divergent selection and then what not: the conundrum of missing reproductive isolation in Misty Lake and Stream Stickleback. Int. J. Ecol. 2012, Article ID 902438, 14 pages, 2012.

Reimchen, T.E. 1992. Extended longevity in a large-bodied stickleback, *Gasterosteus*, population. Can. Field-Nat. 106(1): 122-125.

Reimchen, T.E. 1994. Predators and morphological evolution in threespine Stickleback. Pages 399-437 *In* M. A. Bell and S. A. Foster (éd.). The evolutionary biology of the threespine Stickleback. Oxford University Press, Oxford (UK).

Reimchen, T.E., Stinson, E.M., Nelson, J.S. 1985. Multivariate differentiation of parapatric and allopatric populations of threespine Stickleback in the Sangan River watershed, Queen Charlotte Islands. Can. J. Zool. 63: 2944-2951.

Rosenfeld, J. Hatfield, T. 2006. Information needs for assessing critical habitat of

Rosenzweig, C., Karoly, D., Vicarelli, M., Neofotis, P., Wu, Q., Casassa, G., Menzel, A., Root, T.L., Estrella, N., Seguin, B., Tryjanowski, P., Liu, C., Rawlins, S., Imeson, A.. 2008. Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change. Nature 453: 353-358.

Sala, O.E., Chapin III, F.S., Armesto, J.J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D.M., Mooney, H.A., Oesterheld, M., Poff, N.L., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M., Wali, D.H. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.

Seehausen, O., van Alphen, J.J.M., Witte, F. 1997. Cichlid fish diversity threatened by eutrophication that curbs sexual selection. Science 277: 1808-1811.

Sharpe, D.M.T., Räsänen, K., Berner, D., Hendry, A.P. 2008 Genetic and environmental contributions to the morphology of lake and stream Stickleback: implications for gene flow and reproductive isolation. Evol. Ecol. Res. 10: 849-866.

Taylor, E.B., Boughman, J.W., Groenenboom, M., Sniatynski, M., Schluter, D., Gow, J.L. 2006. Speciation in reverse: morphological and genetic evidence of the collapse of a three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) species pair. Mol. Ecol. 15: 343-355.

Taylor, E.B., Piercey, R. 2016. Morphological and genetic assays of Enos Lake Threespine Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) with an assessment of the existence of Benthic and Limnetic Species Pairs. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada.

Taylor, E.B.Communication personnelle. 2017. Courriel envoyé au programme de la LEP du MPO. Mars 2017. Professeur, département de zoologie, Université McGill, University of British Columbia.

Velema, G.J. 2010. Investigating the role of invasive American Signal Crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in the collapse of the benthic-limnetic threespine Stickleback species pair (*Gasterosteus aculeatus*) In Enos Lake, British Columbia. Thèse de maîtrise, University of British Columbia, Vancouver (B.C.). vii + 73 p.

Velema, G.J., Rosenfeld, J.S., Taylor, E.B. 2012. Effects of invasive American signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) on the reproductive behaviour of threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) sympatric species pairs. Can. J. Zool. 90: 1328-1338.

Webster, M.M., Atton, N., Ward, A.J.W., Hart, P.J.B. 2007. Turbidity and foraging rate in threespine sticklebacks: the importance of visual and chemical prey cues. Behaviour 144(Part 11): 1347-1360.

Wetzel, R.G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third edition. Academic Press.

Wood, P., Oosenbrug, J., Young, S. 2004. Species information: Vananda Creek Limnetic Stickleback and Vananda Creek benthic Stickleback. Accounts and measures for managing identified wildlife 11 p.

ANNEXE A : EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES AUTRES ESPÈCES

Conformément à la *Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes*[26], tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP sont soumis à une évaluation environnementale stratégique (EES). Ce type d'évaluation vise à intégrer des considérations environnementales dans l'élaboration de politiques publiques, de plans et de propositions de programme à l'appui de prises de décisions éclairées en matière d'environnement et à évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent avoir des répercussions sur certaines composantes de l'environnement ou sur l'atteinte des objectifs et des cibles de la Stratégie de développement durable (SDD) du gouvernement fédéral[28].

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Toutefois, il est reconnu que des programmes de rétablissement peuvent aussi, par inadvertance, avoir des effets imprévus sur l'environnement qui vont au-delà des avantages recherchés. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient compte directement de tous les effets environnementaux, en mettant particulièrement l'accent sur les impacts possibles sur des espèces ou habitats non visés. Les résultats de l'évaluation environnementale stratégique sont directement intégrés dans le programme lui-même, et ils sont également résumés ci-après dans le présent énoncé.

De toute évidence, le présent programme de rétablissement profitera à l'environnement en faisant la promotion du rétablissement des épinoches du lac Misty, contribuant ainsi à l'atteinte de l'objectif 4 de la SDD (Conserver et restaurer les écosystèmes, la faune et l'habitat, et protéger les Canadiens). Plus précisément, il aidera à atteindre la cible 4.1 qui vise à ce que les populations d'espèces en péril désignées dans la législation fédérale affichent des tendances qui correspondent aux programmes de rétablissement et aux plans de gestion. En outre, il pourrait aider à atteindre la cible 4.6 selon laquelle les voies d'introduction d'espèces exotiques envahissantes sont établies, et des plans d'intervention ou de gestion axés sur les risques sont en place pour les voies d'introduction et espèces prioritaires.

On a tenu compte de la possibilité que ce programme de rétablissement ait des effets nocifs non voulus sur d'autres espèces. L'EES a permis de conclure que le programme de rétablissement permettra très certainement de protéger l'environnement et n'aura pas d'effets nocifs notables. Pour en savoir plus sur la manière dont le programme de rétablissement et les épinoches du lac Misty pourraient être associés à d'autres espèces et à l'écosystème, ou interagir avec ceux-ci, veuillez consulter les sections suivantes du document : Description de l'espèce; Besoins des épinoches du lac Misty; Orientation stratégique du rétablissement; Désignation de l'habitat essentiel : fonctions, caractéristiques et propriétés biophysiques.

---

[26] http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1

[28] http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=A22718BA-1

Plus précisément, il est peu probable que les stratégies générales de rétablissement recommandées dans le présent document nuisent à d'autres espèces de poissons ou espèces sauvages qui se trouvent dans l'aire de répartition des épinoches du lac Misty. Le renforcement de la protection de l'écosystème du lac Misty en dehors de la réserve écologique déjà protégée aura probablement des effets positifs sur d'autres espèces de poissons, sur la faune et sur la flore. Les stratégies générales de rétablissement présentées dans le tableau 2 permettront de répondre aux menaces qui pèsent sur les épinoches du lac Misty et sur leur habitat, notamment en ce qui a trait à la qualité de l'eau, ce qui devrait avoir un effet positif sur d'autres espèces indigènes. En outre, les efforts de rétablissement ne devraient pas avoir d'incidence sur les espèces qui se trouvent en dehors de l'aire de répartition actuelle des épinoches du lac Misty, dans la mesure où celle-ci est limitée et où l'introduction des espèces dans d'autres zones ne fait pas partie des mesures de rétablissement recommandées.

ANNEXE B : REGISTRE DES COLLABORATIONS ET DES CONSULTATIONS

L'épinoche lentique du lac Misty et l'épinoche lotique du lac Misty (épinoches du lac Misty) ont été inscrites en tant qu'espèces en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en février 2010. Le ministre des Pêches et des Océans est le ministre compétent en vertu de la LEP pour les épinoches du lac Misty et a préparé le présent programme, conformément à l'article 37 de la *Loi*. Dans la mesure du possible, le programme a été préparé en collaboration avec la province, conformément au paragraphe 39(1) de la LEP. Les processus de coordination et de consultation entre le gouvernement fédéral et celui de la Colombie-Britannique concernant la gestion et la protection des espèces en péril sont exposés dans l'*Accord sur les espèces en péril conclu entre le Canada et la Colombie-Britannique* (gouvernement du Canada 2005). La version provisoire du présent document a également été transmise à l'Agence Parcs Canada et à Environnement et Changement climatique Canada, aux fins d'examen et de commentaires. Enfin, des lettres ont été envoyées aux Premières Nations qui revendiquent des territoires traditionnels chevauchant le bassin hydrographique du lac Misty pour solliciter leur participation à l'élaboration du présent programme de rétablissement.

En mars 2011, on a tenu un atelier technique pour obtenir des commentaires sur la version provisoire du programme de rétablissement et veiller à ce que le document intègre l'expertise technique et scientifique la plus solide possible sur ces espèces. Les participants à cet atelier sont indiqués dans le tableau ci-après.

Nom	**Affiliation**
Chelsey Haselhan	Pêches et Océans Canada (présidente)
Michael Jackson	Acroloxus Wetlands Conservancy Ltd. (entrepreneur auprès de Pêches et Océans Canada)
Michelle Evelyn	Acroloxus Wetlands Conservancy Ltd. (entrepreneure auprès de Pêches et Océans Canada)
Eric Chiang	Pêches et Océans Canada
Martin Nantel	Pêches et Océans Canada
Tom G. Brown	Pêches et Océans Canada
Jordan Rosenfeld	Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique
Doug Biffard	Ministères de l'Environnement de la C.-B. – Parcs
Chrissy Chen	Première Nation Kwakiutl – coordonnatrice des pêches
Dolph Schluter	Université de la Colombie-Britannique
Timothy Atwood	Coordonnateur du Texada Stickleback Group

Les consultations sur la version provisoire du programme de rétablissement se sont tenues entre le 21 mars et le 23 avril 2012. Les consultations comportaient les activités suivantes :

- publication sur le site Web des consultations de la région du Pacifique du MPO de la version provisoire du programme de rétablissement, de renseignements généraux et d'un formulaire de rétroaction;

- envoi de lettres, courriels et télécopies comportant de l'information sur les consultations tenues sur la version provisoire du programme de rétablissement et offrant des possibilités de réunions bilatérales à cinq Premières Nations qui revendiquent des territoires traditionnels chevauchant le bassin hydrographique du lac Misty;
- envoi par courriel d'avis concernant les consultations sur le programme de rétablissement à environ 25 intervenants, y compris des représentants de l'industrie (exploitation forestière), du milieu universitaire, d'organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE), d'administrations (municipales, régionales, provinciales et fédérale) et les participants à l'atelier technique.

Les deux séries de commentaires reçus durant la période de consultations régionales étaient axées sur les incertitudes entourant la menace d'hybridation, les estimations de l'abondance de la population, l'étendue de l'habitat essentiel désigné et les conséquences potentielles du programme sur l'exploitation forestière.

La participation du public, des peuples autochtones et d'autres intervenants a été sollicitée par la publication du document proposé dans le Registre public des espèces en péril pendant une période de commentaires publics de 60 jours. Un ensemble de commentaires reçus est lié à l'habitat essentiel et ses répercussions potentielles sur les opérations industrielles. Les commentaires ont débouché sur des révisions mineures. D'autres données scientifiques ont été intégrées dans le programme de rétablissement à la suite de la période de consultation publique de 60 jours, ce qui a donné lieu à des modifications mineures aux objectifs en matière d'étendue de l'habitat essentiel ainsi que de population et de répartition. Des consultations ciblées ont été effectuées en octobre 2017 pour informer les intervenants clés de ces changements.

Tous les commentaires reçus ont été pris en considération au moment de parachever le programme de rétablissement.

ANNEXE C : PHOTOGRAPHIES DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU LAC MISTY

Photo 1 : Vue sur le littoral sud du lac Misty, à l'ouest.

Photo 2 : Vue du tributaire du lac Misty (tronçon inférieur) depuis l'intersection entre le ruisseau et l'autoroute 19, au sud

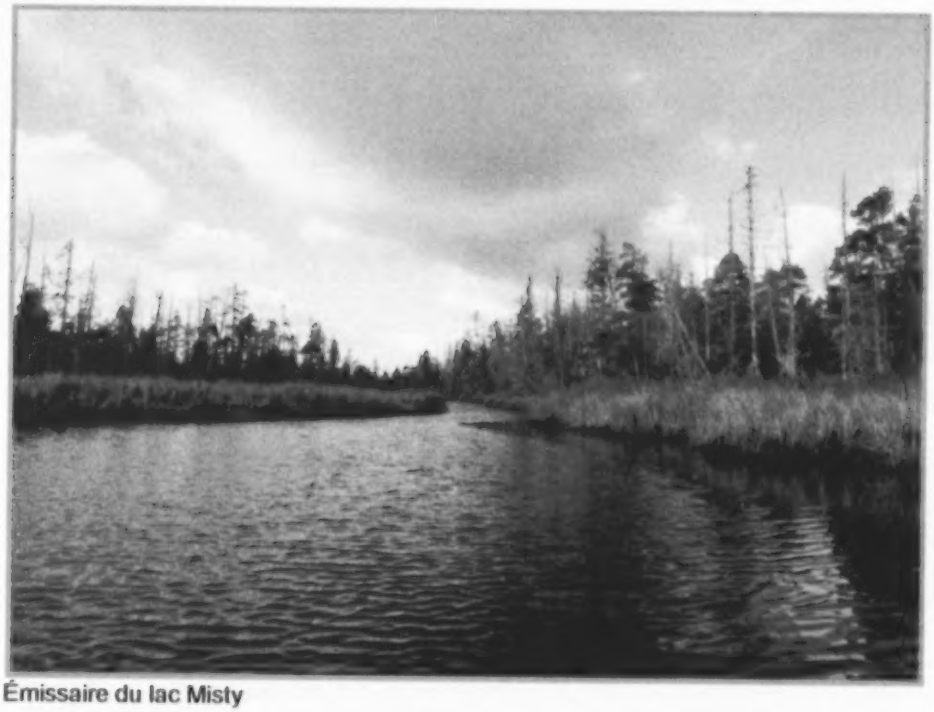


Photo 3 : Émissaire du lac Misty

Toutes les photos sont présentées avec l'aimable autorisation de Chelsey Haselhan.